



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE FILOSOFÍA:
"DR. SAMUEL RAMOS MAGAÑA"

TESIS:

Los orígenes médicos de la filosofía moderna: Descartes y Locke

Presenta para obtener el grado de Licenciado en Filosofía:

Jesús Manuel Sánchez Caballero

Asesor:

Lic. Carlos Alberto Bustamante Penilla

(UMSNH)

Morelia, Michoacán, México

Febrero de 2019

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS 5

RESUMEN 7

ABSTRACT 7

INTRODUCCIÓN 8

METODOLOGÍA 53

CAPÍTULO I: LA REFORMA DEL MUNDO 59

I.I La Revolución Científica 60

I.II Los orígenes de la astronomía y la física 64

I.II a) Astronomía 64

I.II b) Física 69

I.II c) El mundo clásico 77

I.III Las revoluciones de la astronomía y la física 80

I.III a) Astronomía 80

I.III b) Física 116

I.III c) El mundo moderno 140

CAPÍTULO II: LA REFORMA DEL HOMBRE 158

II.I La Revolución Filosófica 159

II.II Los orígenes de la medicina y la psicología 164

II.II a) Medicina 164

II.II b) Psicología 195

II.II c) El hombre clásico 213

II.III Las revoluciones de la medicina y la psicología 213

II.III a) Medicina 213

II.III b) Psicología 252

II.III c) El hombre moderno 285

CAPÍTULO III: LA REFORMA DE LA RAZÓN 301

III.I La Revolución Epistemológica 301

III.II El mundo 302

III.II a) Física 303

III.II b) Química 330

III.II c) El mundo lockeano 371

III.III El hombre 379
III.III a) Medicina 381
III.III b) Psicología 451
III.III c) El hombre lockeano 494
CONCLUSIÓN 512
BIBLIOGRAFÍA 522

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mis más infinitos agradecimientos, no sólo en la producción de esta tesis, sino también y, sobre todo, en el transcurso de la carrera, de la cual el presente trabajo es producto, a muchas y distintas personas por muy variados motivos.

En primera instancia, a mis padres por haberme apoyado, no sólo en la carrera, sino durante toda mi vida, y más que con los requisitos obvios e indispensables, particularmente con los motivos psicológicos que me dieron las fuerzas. No podría agradecer a mis padres en conjunto, porque sus personalidades son muy distintas. Así que, a mi madre, ante todo, agradezco por haberme inspirado siempre la idea de que, después de los principios, uno no debe realizar nada que no le guste y que el único motivo para realizar una acción es la completa convicción de que eso es lo que conseguirá la felicidad. Mi madre, en todo momento, y aun sin su convencimiento en las más de las veces, nunca puso un pero a mis decisiones laborales y académicas. A mi padre también, porque, aun estando seguro que él jamás logró comprender mis motivos o intereses, y mucho menos tiene una clara noción de lo que se suponía que yo hacía en una carrera como ésta o cual era el objetivo de vida que implicaba una decisión como ésta, me apoyo siempre y en todo momento. Agradezco también, al resto de mi familia, hermano y hermanas, y, sobre todo, a la pequeña Haru que siempre ha sido la contraesquina, pero de la misma calle, que ilumina mi personalidad.

A mis amigos todos, en donde estén y lo que hagan, los que ya no están y se fueron, cada uno de ellos que hayan compartido un pedazo de vida y haya dotado un pedazo de esta existencia en el transcurrir del sinsentido. A mi mejor amiga, a quien deliberadamente nombro con el nombre que no le gusta y la simbolizo con nombres de las *madonnas* de los santos poetas idos. A ella, y sólo a ella, le debo el amor a los libros. Le debo el amor a la cultura. Y le debo el amor a la ciencia. Siempre fue mi oráculo de Delfos, que sin negar ni afirmar, me guiaba en secreto. Todos mis intereses, incluso los que a ella no le interesan, nacieron orgánica e íntegramente de la semilla que ella, una vez, hace ya tanto años, en la tumultuosa época de mi adolescencia, vino a clavar en los más profundo de mi ventrículo izquierdo del corazón, donde duerme la inteligencia. Porque siempre fue mi héroe de Esparta y mi Palas de Atenas.

Agradezco a mis profesores de la facultad, a todos ellos, inclusive a quienes no toleraba y cuyas materias no soportaba, porque el fastidio también sabe forjar caminos que, al final, desembocan en ríos buenos. Pero, ante todo, al profesor Bustamente —un viento que sopla siempre sin importar que decisión haya tomado—, estoy seguro que, aun en el fondo de su larga carrera y de las muchas mentes que haya moldeado, he dejado una impronta que no olvidará, sea sólo porque lo tuve que fastidiar con las más ridículas preguntas en los más inoportunos momentos. Siempre sentí que él comprendía mi desesperación, y la toleraba. Le agradezco mucho, todo cuanto me dijo y cuanto no, porque estoy seguro que si, por ejemplo, me hubiese *tomado* de la mano en esta tesis, la hubiera terminado hace dos años, pero sabría y comprendería infinitamente menos.

Finalmente, también debo agradecer a las personas que pasaron a formar parte de mi vida en la época en que esta tesis se fue elaborando, esa turbulenta época que coincidió con mi salida al mundo real, con mi echar a volar de la casa paterna. De todas las cosas que nunca hubiera querido hacer, ésta que hice, fue el mejor paso que pude haber dado. Y estoy seguro que, en un futuro, recordaré con nostalgia el origen accidentado. Mis compañeros de trabajo fueron las primeras personas que confundieron mis esferas y, con todo, las mantuvieron girando. Pero, entre todos ellos, especialmente a Rafa Soto que me enseñó que se pueden juntar las matemáticas y la literatura, y apreciar el arte y el fútbol. Y, sobre todo, porque me causó la mayor sorpresa cuando vi que un ingeniero era capaz de escribir con excelente ortografía. Excéntrico personaje el sujeto. Él me ayudó en cosas concretas, desde hacer las derivadas, divagar sobre la historia, o comprender a los viejos padres de las ciencias físicas; pero, al lado de todo ello, me ayudó en esa cosa abstracta que se llama vivir. En pocas palabras: fue un oasis en un extraño país y, con todo, aunque en los últimos meses la cosa no ha sido así, sé que me tiene aprecio y yo lo devuelvo al cuadrado.

Bono especial a Heriberto, que estuvo atento a cada ridícula palabra de cada párrafo, incluidas las que no eran de esta tesis, un escriba perdido en el tiempo.

RESUMEN

El presente proyecto de investigación consiste en el análisis del rol de la medicina en el origen de la filosofía moderna. De acuerdo con la hipótesis de esta investigación, la medicina, en concreto, los avances médicos que ocurrieron durante la revolución médico-psicológica —el lado antropológico de la Revolución Científica— que ocurrieron en paralelo al surgimiento de la filosofía moderna —empirismo-racionalismo— fueron fundamentales y definitivos en la forma en que esta filosofía fue concebida. Por lo tanto, el mejor contexto histórico-cultural para explicar cómo y porqué la moderna filosofía surgió en el momento en que lo hizo y cómo lo hizo es tomando en consideración la implicación que la medicina tuvo en el pensamiento de los filósofos René Descartes y John Locke. En oposición a la clásica tendencia historiográfica que asegura que el lado cosmológico, a saber, de Copérnico a Newton, la matematización y la funcionalización, es la parte esencial del pensamiento moderno. Se intenta demostrar en la investigación que la modema filosofía podría haber surgido sin un Copérnico, pero no sin un Vesalio.

Palabras claves: medicina, ciencia, epistemología, historia, filosofía.

ABSTRACT

The present research project consists in the analysis of the role of medicine in the origin of modern philosophy. According with the hypothesis of this investigation, the medicine, in concrete, the medical advances which occurred alongside medical-psychological revolution —the anthropologic side of the Scientific Revolution— that occurred in parallel of the rise of modern philosophy —empiricism-rationalism— were fundamental and definitive in the way this philosophy was conceived. Therefore, the best historic-cultural context in order to explain how and why the modern philosophy has raised at the moment that id did and how it did it is taking into account that implication that medicine had in philosopher's though René Descartes and John Locke. In opposition to the classic historiographic trend which asserts that the cosmological side, to say, from Copernic to Newton, the mathematizing and functionalizing, is the essential part of modern thought. It is essayed along the investigation to demonstrate that modern philosophy could have emerged without a Copernic, but not without a Vesalius.

Keywords: medicine, science, epistemology, history, philosophy.

INTRODUCCIÓN

I

El presente estudio se establece como un *aporte* a la historia del pensamiento. Deliberadamente uso el término «pensamiento» porque quiero abordar lo que, en nuestro siglo, son dos corrientes separadas: la ciencia y la filosofía; pero que, sin embargo, en el siglo a estudiar —XVII—, no estaban separadas. La Revolución Científica inaugura una nueva *forma de filosofar* que, a la postre, terminó siendo llamada *ciencia* y que, después, el término se hizo retroactivo para estudiar la *historia de la ciencia* como una cosa distinta de la *historia de la filosofía*. En cierta forma, la presente tesis es un análisis de la Revolución Científica y, luego, del nacimiento de la ciencia como *parte* de la historia de la filosofía. Al margen de toda la controversia sobre la Revolución Científica —en el extremo de la cual Shapin llega a decir que *no existió* tal cosa[1]—, controversia que, sólo por mor de elegir una posición, tendré que abordar más tarde, estableceremos —con Rupert Hall[2]— que es una modificación de *algún tipo* que ocurrió desde Copérnico hasta Newton —sino se está conforme con tales límites temporales, entonces, digo simplemente que quiero analizar la historia del pensamiento desde 1543 hasta 1689, llámesele como se le llame a ese transcurso temporal—.

El *annus mirabilis* electo por la historiografía de la ciencia para el inicio de la Revolución Científica ha sido el 1543. Se elige ese año porque es cuando Nicolás Copérnico publicó *De revolutionibus orbium coelestium,* libro destinado a, ciento cincuenta años después, establecer lo que hoy en día llamamos «sistema copernicano», una cosmología modelada por Kepler que funciona conforme a las leyes de Newton. Pero cualquier historiador serio de la Revolución Científica tiene a bien siempre cuidarse de agregar que ese mismo año también se publicó *De humanis corporis fabrica* por el anatomista belga Andreas Vesalio. En teoría, la Revolución Científica estaría así constituida por dos revoluciones, una principiada por Copérnico y otra por Vesalio. En parágrafos posteriores hablaré sobre la relación de estas *dos* revoluciones constituyentes y sobre la forma en que la historiografía las ha tratado; pero, por el momento, me limitaré a exponer que, al margen de esta *historia de la ciencia*, el movimiento filosófico que advino en paralelo en la

---

[1] "There was no such thing as the Scientific Revolution, and this is a book about it. Some time ago, when the academic world offered more certainty and more comforts, historians announced the real existence of a coherent, cataclysmic, and climatic event that fundamentally and irrevocably changed that people knew about the natural world and how they secured proper knowledge of that world". Shapin, Steven, *The scientific revolution*, The University of Chicago Press, Chicago, 1998, p. 1.

[2] En su libro dedicado al tema, Rupert Hall inicia con Copérnico y termina con Newton, en tanto que, "a partir del siglo XVIII, el newtonianismo (en el sentido más amplio) ha sido considerado como el ideal de la ciencia; por consiguiente, el supremo triunfo de la revolución científica es la consecución de la visión newtoniana del mundo, con la cual, en siglos posteriores, también se hicieron consistentes las ciencias empíricas". Cfr. Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 33.

historia de la filosofía a esta revolución fue la destrucción del escolasticismo y el establecimiento de dos corrientes *modernas*, viz. racionalismo y empirismo.

Ahora bien, la historia de la filosofía puede ser —conforme a cánones actuales— descompuesta en varias historias: *historia de la ontología, historia de la estética, historia de la epistemología,* etc., para los intereses de la presente tesis podríamos también decir que la misma trata sobre un estudio histórico y como un aporte a la última, a saber, la historia de la epistemología.

La epistemología, como una rama de la filosofía que se dedica al estudio del entendimiento humano (teoría del conocimiento), fue fundada, dice la tradición, por Locke: "No se puede hablar de una teoría del conocimiento, en el sentido de una disciplina filosófica independiente, ni en la *Antigüedad* ni en la *Edad Media.* En la filosofía antigua encontramos múltiples reflexiones epistemológicas, especialmente en *Platón* y *Aristóteles*. Pero las investigaciones epistemológicas están ensartadas aún en los textos metafísicos y psicológicos. La teoría del conocimiento como disciplina autónoma aparece por primera vez en la *Edad Moderna.* Como su fundador debe considerarse al filósofo inglés *John Locke*"[3] —nos dice un Hessen en su libro intitulado, precisamente, *Teoría del conocimiento*. Y baste recordar al mismo Kant, cuya primera obra crítica está dedicada enteramente a la epistemología, hablar de Locke como uno de sus precursores más conspicuos e inmediatos en su prólogo: "Una vez, en tiempos recientes, pareció, ciertamente, que a todas estas disputas iba a ponérseles un fin mediante cierta *fisiología* del entendimiento humano (del célebre Locke), y que iba a decidirse completamente acerca de la legitimidad de aquellas pretensiones [metafísicas]"[4]. Tampoco parecería ser necesario traer a colación citas que justifiquen llamar a Locke el fundador del empirismo, pero baste una sola cita que deja en claro su relación entre epistemólogo y empirista: "Locke fue quien constituyó el empirismo como una forma clásica de filosofía. [...] El *Ensayo sobre el entendimiento humano* es la primera exposición clásica de la noseología empirista. Su propósito, según lo expresa Hull, fue «reformar la filosofía siguiendo normas científicas», no tanto «obtener conocimiento» (lo que debía ser tarea de las distintas ciencias) «cuanto analizar y correlacionar los métodos y resultados de las ciencias» (estableciendo sus límites, examinando sus fundamentos y la validez de sus pretensiones, armonizando y coordinando sus conclusiones)"[5].

Algo queda en claro, John Locke es tanto el fundador de la epistemología como del empirismo. Y me interesa aún más recalcar lo que Kant dice, lo es mediante una cierta *fisiología*. La fisiología[6], como se sabe, es la rama de la medicina que se ocupa del estudio del funcionamiento del cuerpo y, en la época de Kant, esta ciencia estaba muy bien

---

[3] Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, pp. 21-22.

[4] Kant, Immanuel, *Crítica de la razón pura,* FCE-UNAM, México, 2011, AX.

[5] García Borrón, Juan Carlos, *Empirismo e ilustración inglesa: de Hobbes a Hume,* Ed. Cincel, Madrid, 1985, p. 74.

[6] "*Physiologie*" dice en alemán, en el original, no dejando duda del término en su traducción.

establecida como para que hubiese confusión de a lo que se refería[7] —el mismo Locke era médico. Y realizar este estudio puede ser llevado a buen término, sin apelar a los *porqués* o a los *qué*, analizando cómo, de hecho, es el funcionamiento. En este sentido es una labor puramente empírica, precisamente, muy afín a los médicos (no deja de ser característico que, entre los nombres de tradiciones, solamente los médicos y los filósofos hayan tenido una escuela bajo el rótulo de *empiristas*[8]). Por poner un ejemplo que ilustre el asunto en la analogía: tanto Galeno como Harvey pueden saber que la sangre sale del corazón a través de las arterias, sin importar que para el primero la sangre sea un humor constituido por un elemento aristotélico y el corazón un horno de cocción que agrega espíritus vitales mediante la trasformación del *pneuma* a éste, y para el segundo, un simple músculo que en su contracción arroja un líquido vital interno a presión. En este sentido, ajeno a sus ideas físicas o metafísicas, los dos pueden comprender el funcionamiento. Así, Locke, nos dice Kant, intentó dar cuenta del *funcionamiento* del entendimiento, y al hacerlo, no sólo fundó el empirismo, sino también la epistemología, precisamente, porque apartó a ésta de las cuestiones físicas o metafísicas en las que, durante los veintidós siglos que le precedieron desde que la filosofía se fundó en Grecia, había estado mezclada. En palabras de Cassirer: "La observación y el análisis de los *fenómenos* psíquicos, sin fijarse para nada en las causas físicas o metafísicas primeras de que provengan, constituye, por tanto, la meta consciente de la filosofía lockeana"[9].

Otra vez: Locke funda el empirismo y la epistemología por una *fisiología* del entendimiento humano en su *Ensayo* en el año 1689. Siendo así, la epistemología es un *invento* de la filosofía —y si nos olvidamos de las distinciones actuales, de la ciencia— del siglo XVII, esto es, del *pensamiento moderno*[10]. Es evidente, que el *padre fundador* de cualquier cosa siempre es un término arbitrario —a la larga los historiadores siempre terminan encontrando infinidad de precursores, desestimando toda la originalidad que se suele adjudicar a este tipo de figuras— y, no obstante, me limitaré a considerarle como tal —basándome en una cierta tradición— y especificando por qué es él y no otro. Quiero decir, ¿por qué tiene que ser el *Ensayo* de Locke la fundación de la epistemología y no otra

[7] Como los historiadores de la medicina saben, la *Universa medicina* (1554) de Jean Fernel aborda, con consciencia histórica, la fundación de la *fisiología*, precisamente, con su apartado *Physiologia.*

[8] Este es un tema muy relevante en la presente tesis y tendré mucho que decir en los subsiguientes capítulos, respecto a los médicos empiristas como una escuela, cf. "La mentalidad crasamente anticientífica del movimiento empírico —extendido por muchos distinto lugares de mundo helenístico— impidió, no obstante, que la tentativa diese en ello y en sus continuadores Heráclides de Tarento, Apolonio de Citio y Mitrídates IV Eupátor, entre otros, frutos realmente estimables". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 63; no obstante, tal afirmación, encontraremos que cierta tendencia de *médicos empíricos* sobrevivirá hasta los siglos modernos.

[9] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993, p. 199.

[10] Los adjetivos temporales, a saber, *medieval, antiguo, moderno*, etc., serán usados a lo largo del presente trabajo, según las convenciones historiográficas de los historiadores continentales, donde la Modernidad es una época muy bien delimitada: 1453-1789.

obra? El *Discurso del método* de Descartes, que suele figurar en ciertas historias de la ciencia como el origen del *método científico,* podría ser un buen candidato, por poner un mísero ejemplo.

Entonces, la obra de Locke sería la fundamentación de la epistemología, si y solo si, es una obra que, de hecho, hace *fisiología epistémica*, es decir, habla del *funcionamiento del entendimiento*, sin considerar cuestiones físicas o metafísicas, pues Locke prometió que eso haría[11]. Si estimamos que lo cumplió —y no tengo reparos en ello— y no hay una obra similar previamente —y hasta donde sé, no la hay—, entonces, Locke funda la epistemología, y así, éste es uno de los primeros aportes intelectuales de la Modernidad.

Aceptado esto, entonces, la pregunta obvia: ¿por qué ocurrió *entonces* y no *antes*? Y la respuesta es muy pronta: porque el mundo de Locke era otro. En el sentido que, para Kuhn, el mundo de alguien es otro tras un cambio de paradigma[12]. Los cambios ocurren tras *revoluciones* —sean grandes o pequeñas— y verlo en estos términos es perfecto para el presente escrito porque enfoca hacia mi objetivo: una *reforma*. Considero que es bastante evidente que todo análisis epistemológico, al menos, ha de habérselas con dos clases de cosas: primero, el sujeto cognoscente, y luego, el objeto cognoscible. En este sentido, el análisis usualmente se da en la forma en que estos dos se relacionan. Y sería, por ello, bastante obvio, que una *reforma* en cualquiera de ellos tendría que, necesariamente, modificar la *relación* y, por consiguiente, la epistemología que se desprende de ella. Es así claro que el sujeto de Locke y el objeto de Locke implicados en su relación epistemológica no eran los mismos que los de cualquier filósofo previo. Aunque, quizás, algún filósofo previo haya tenido un sujeto y un mundo muy *parecidos*.

El empirismo y el racionalismo son las dos corrientes con las que los manuales al uso suelen principiar la historia de la filosofía moderna y, no obstante, se comprenderá que dichos epítetos dicen más de la *concepción epistemológica* de dichas filosofías que de su ontología, estética, política, o alguna otra cosa que pueda considerarse parte constituyente de las mismas. Quiero decir, intitular como *empirismo* y *racionalismo* a dos capítulos de la historia de la filosofía sería tanto como decir que la *historia de la filosofía* y la *historia de la epistemología* son *una y la misma historia* en el transcurso temporal de ciertas décadas. Hay, de esta forma, una aprobación implícita respecto a que el *origen* de la filosofía moderna coincide con el *origen* de la epistemología y, no obstante, si nos atenemos al límite especificado arriba, Descartes no pudo haber hecho epistemología o, si la hizo, sus "investigaciones epistemológicas estarían ensartadas aún en los textos metafísicos y psicológicos". Pero yo quiero decir algo más, las investigaciones epistemológicas de Descartes no sólo estaban ensartadas en textos metafísicos y

[11] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Introducción, §2.

[12] Cfr. "[…] los cambios de paradigma hacen que los científicos [o cualquiera sometido al paradigma] vean de un modo distinto el mundo al que se aplica su investigación. En la medida en que su único acceso a dicho mundo es a través de lo que ven y hacen, podemos estar dispuestos a afirmar que tras una revolución los científicos responden a un mundo distinto". Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015, p. 256.

psicológicos, sino que también lo estaban en textos astronómicos, físicos y médicos y, no obstante, es Descartes quien más consciencia tiene de delimitar las *esferas del conocimiento*.

En otras palabras, si se me preguntase, diría que un auténtico precursor de Locke es Descartes y, por otra parte, que sea el filósofo francés el fundador de la filosofía moderna —tal título le fue dado desde Hegel y nadie se lo ha quitado hasta donde sé[13]— y el fundador del racionalismo —que, como digo, es un título eminentemente epistemológico— deja en claro que, si no como tal, en germen, la epistemología ya estaba presente en el pensamiento cartesiano. Si esto es así, entonces, también tendríamos que decir, como dijimos de Locke, que el sujeto de Descartes y el objeto de Descartes también eran otros. En tal sentido, la pregunta subsiguiente es obvia: ¿por qué eran otros? Primero, su *diferencia* respecto de los previos no era igual, quiero decir, el sujeto-objeto de Descartes y el sujeto-objeto de Locke no son los *mismos*. Si lo fuesen, entonces, creo, ambos habrían fundado la misma disciplina. Pero tienen que ser rotundamente *parecidos* para que ambos hayan fundado dos corrientes que son evidentemente epistemológicas. Considero que el sujeto y el objeto de Locke y Descartes eran tan parecidos porque tienen un origen común: la *Revolución Científica.*

II

Hasta ahora hemos visto que, en la Modernidad, surgen dos movimientos que, en historiografía actual, podríamos diferenciar como una *Revolución Científica* y la *Instauración de la filosofía moderna.* He tratado de señalar que, si la *filosofía moderna* principia su historia con dos capítulos intitulados *empirismo* y *racionalismo*, entonces, necesariamente, Locke y Descartes deben ser considerados los *padres de la filosofía moderna*. Pero también he tratado de señalar que eso implicaría que el origen de la filosofía moderna y el origen de la epistemología deben ser, sino la misma cosa, dos movimientos tan íntimamente unidos que apenas habría diferencia. Para ello he aducido que, si la relación cognoscitiva debe ser sujeto-objeto, entonces, si Descartes y Locke fundaron lo que ninguno de sus predecesores hizo, el sujeto-objeto de ellos debía ser distinto del de todos los demás. Pero que, por otra parte, y es necesario tenerlo en consideración, el sujeto-objeto de Descartes y el sujeto-objeto de Locke no pueden ser *los mismos* —porque en la historiografía clásica, de la cual soy partidario, Locke sí tiene el

[13] En el siglo pasado, un continental y un analítico aún así lo reconocían: "Descartes (1596-1650), el fundador de la filosofía moderna, inventó un método que puede emplearse siempre con provecho —el método de la duda metódica", decía Russell, y "El haber sabido abordar estos problemas y el haber contrastado y hecho valer a la luz de ellos, como el primero de todos, la nueva concepción, es precisamente lo que hace de Descartes el verdadero fundador de la filosofía moderna", nos dice Cassirer. Cfr. Russell, Bertrand, *Los problemas de la filosofía*, Labor, 1936, p. 12 y Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013, p. 512.

título de fundador de la epistemología, pero Descartes, no—, y, no obstante, deben *ser parecidos*. Eso me hizo insinuar que mi consideración principal es que el motivo por el cual estos se parecen tanto es porque tienen un origen común y, aducía, ese origen común es la Revolución Científica.

Aquí volvemos, entonces, a lo que he dicho antes: en 1543 —el inicio de la Revolución Científica— se publican dos obras, orígenes de dos revoluciones, la primera es la de Copérnico y la segunda, la de Vesalio. Es muy evidente que la revolución de Copérnico reformó al mundo y la de Vesalio, al hombre. Pero he aquí el punto: al mundo y al hombre, no al objeto y al sujeto. Las revoluciones copernicana y vesaliana no son revoluciones epistemológicas, sino metafísicas. A partir de aquí, entonces, hago esta distinción didáctica: por «hombre» y «mundo» me refiero a constituyentes ontológicos, por «sujeto» y «objeto» me refiero a los mismos constituyentes, pero desde un punto de vista epistemológico. En otras palabras: la Revolución Científica formó un mundo y un hombre que Locke y Descartes tomaron para crear un objeto y un sujeto tan parecidos que fueron génesis de dos corrientes epistemológicas, dichas corrientes son el núcleo de la *filosofía moderna*.

Ahora bien, esta concepción, la idea que una reforma en el sujeto y una reforma en el objeto llevan a la revolución dual filosófica que llamamos «empirismo» y «racionalismo», es la concepción que define la estructura capitular de la presente tesis: en el primer capítulo se hará un análisis de la reforma del mundo, mientras que en el segundo capítulo se dedicará a la reforma del hombre para, finalmente, en el tercer capítulo poner en relación este *nuevo* mundo con este *nuevo* hombre y generar, por tanto, la fundación de la epistemología llevada a cabo por Locke. Que el tercer capítulo esté dedicado, en exclusiva, a Locke es característico del tipo de historiografía que, como decía, soy partidario, pues sigo explícitamente considerando que el título de *padre de la epistemología* es exclusivo de Locke. Así, entonces, al menos hasta ahora, los primeros dos capítulos serán exposición histórica de la configuración del mundo y el hombre que Locke tomará para generar el objeto y el sujeto de la epistemología.

¿Qué lugar, entonces, reservo para Descartes? La peculiaridad de Descartes —y volveré sobre esto más adelante— me permite posicionarle como un epítome, en los primeros dos capítulos, como el más elocuente ejemplo del mundo y del hombre *modernos*. Con esto quiero decir que el mundo de Descartes será visto como la consecuencia de la revolución copernicana y el hombre de Descartes como la de la revolución vesaliana. Quiero especificar ello, por el siguiente motivo: para un historiador al uso, la consecuencia de la revolución copernicana es el mundo de Newton —que no es el Descartes— y de la vesaliana, el hombre de Harvey —que tampoco es el de Descartes— y, no obstante, yo trazaré ambas historias *como si* desembocasen en Descartes. Porque, después de todo, esto no es una *historia de la ciencia*, sino *del pensamiento* y, más específicamente, *del origen de la epistemología*.

Y, sin embargo, apunto aquí una justificación —al menos, de la revolución copernicana—, de porque es permisible hacerlo de la forma susodicha: en una

historiografía post-newtoniana, uno tiende a ver a Copérnico, Kepler y Galileo indisolublemente *asociados* en el desarrollo de la física moderna y, cuando en un análisis más profundo, no se pueden colocar como eslabones, algo así como primero vino éste para que luego el otro... Ya que, por ejemplo, los descubrimientos astronómicos keplerianos como sus leyes no hicieron ningún efecto en Galileo; y, a su vez, los descubrimientos físicos galileanos no tuvieron ningún efecto en Kepler; y, por otra parte, Copérnico está, por su distancia cronológica, ajeno a Kepler y Galileo; uno puede pretender que, entonces, de no ser eslabones, serían *partes* de una figura. Y, al ser tres, ¿qué mejor que considerar que son los lados de un triángulo equilátero —pues sus respectivas aportaciones son igual de válidas— en cuyo centro tenemos a Newton? Porque, y hay que tenerlo en claro, de no ser por Newton, quien unificó a estos tres científicos tan dispares, a nadie se le ocurriría unirlos en un triángulo equilátero en el desarrollo histórico de la física moderna —como yo ahora hago—. Fue Newton quien, usando las aportaciones de cada uno y dándole una síntesis, nos hace ver, en retrospectiva, que tienen que ser *partes* de una sola historia: la de la física moderna. Pero, detengámonos un momento e imaginemos que la síntesis *correcta* no hubiese sido la de Newton, sino la de Descartes, ni qué decir, entonces, que no consideraríamos en lo más mínimo en esta figura histórica un lugar para Kepler, pues si hubo un físico del XVII que fuese completamente ajeno a Kepler, ese fue Descartes. Esta ucronía es, exactamente, lo que yo quiero esbozar aquí: el mundo de Descartes no es kepleriano, pero sí es, y en grado sumo, copernicano y galileano. Ahora bien, si se objetase que tal ucronía es imposible porque el factor objetivo con que se dirime el lugar de Newton es con lo que se llama la «gran síntesis de Newton», i.e. la unificación de los cielos y la Tierra mediante una sola física, entonces, digo, en Descartes —aunque quizás no *correcta*— existe tal síntesis. De ella, desde luego, hablaremos en esta tesis[14].

Esto específica desde una vez la *parte* de la historia de la física que aquí abordaremos, aquella que es menester sólo para llegar a Descartes, el trayecto de Copérnico a Galileo. Y tales *discriminaciones históricas* serán también menester en la historia de la medicina respecto de la revolución vesaliana, *mutatis mutandis*, lo necesario para llegar a Descartes. Así que, en los primeros dos capítulos estaremos trazando un análisis histórico sobre el mundo y el hombre y sobre cómo llegaron a constituirse en objeto y sujeto para la epistemología fundada por Locke (aunque la constitución propiamente dicha haya sido en Descartes).

Referente al primer capítulo, la reforma del mundo, podemos entender que el mundo en tanto tal es el objeto de estudio de la cosmología, así se interpreta en sus primeros estudios llevados a cabo por los presocráticos y, desde los tiempos de Platón y Aristóteles, se subdivide en astronomía y física. El primer capítulo, por lo tanto, se encargará de exponer la historia de la astronomía y la física al menos en dos momentos

[14] Crear tal *síntesis* y, por lo tanto, encontrar precursores, no es tan imposible, y tengo motivos para aducir que, inclusive, antes de Descartes, Buridán logró tal cosa, como argumentaré en el primer capítulo de la presente tesis.

vitales: su origen y su revolución previa a Descartes —se entiende que, conforme al planteamiento kuhniano, tanto la astronomía como la física tuvieron muchas *revoluciones* (pequeñas) previas a Descartes, pero para la pertinencia del presente estudio, nos interesa *la* que hubo inmediatamente previo a Descartes en tanto factores que constituyen su objeto-mundo. En el segundo capítulo se tratará, entonces, de la reforma del hombre, la cual se considera —por un par de matices que se aclararán más adelante— como antropología subdividida en medicina y psicología. Este capítulo se encargará, por lo tanto, de exponer la historia de la medicina y la psicología, paralelamente como con la historia del mundo, en dos momentos vitales: su origen y su revolución previa a Descartes —conservando *mutatis mutandis* lo dicho con base en Kuhn sobre el estudio del mundo—. De esta forma creo que queda justificado que me excuse de hacer un seguimiento rigurosamente histórico desde el nacimiento de la disciplina (astronomía, física, medicina, etc.) hasta la época de Descartes sin detrimento de mi análisis, porque lo que me interesa es sólo dos cosas, a saber, primero: el origen, por entender las *condiciones* y la *esencia* de la disciplina, y por lo tanto, la forma estricta en que ésta debe ser entendida para evitar confusiones; y segundo: la revolución *inmediatamente* previa a Descartes, porque la disciplina con la que tuvo que habérselas Descartes fue con esa en ese estado, y no con el que pudieron tener previamente, es decir, fue con la materia con la que trabajó, independientemente de cómo ésta pudo haberse ido transformando, pues su *esencia* fue delimitada desde su surgimiento y eso sí lo tendremos en cuenta.

En el tercer capítulo, como se ha dicho, haré un análisis del surgimiento de la epistemología en Locke con base en este objeto y este sujeto obtenidos en los primeros dos capítulos y luego me centraré en un problema muy particular que *aparece* en el *Ensayo* y que también *aparece* en las *Meditaciones*, viz. el problema de la existencia del mundo exterior. Que dicho problema *aparezca* —lo pongo en cursivas porque, propiamente, no es que sus autores hayan reconocido el problema como tal, pero, implícitamente, se deja traducir en la forma en que tratan el tema— en ambas obras es lo que me lleva a considerar que ambos pensadores tienen que tener sujetos y objetos muy similares en la construcción de sus respectivas teorías. Por otra parte, que dicho problema aparezca es característico de un *escepticismo* muy particular. La duda sobre que puede que no exista un mundo extramental es, desde luego, una duda escéptica y, entonces, uno podría considerar que tiene que ser un problema en la *historia del escepticismo*. Pero, y he aquí una cosa interesante, el escepticismo es una de las corrientes filosóficas con más longevidad a lo largo del pensamiento y, sin embargo, antes de Descartes, no parece que haya habido tal problema.

"Al menos desde la época de Descartes, en el siglo XVII, ha existido un problema filosófico con respecto a nuestro conocimiento del mundo que nos rodea. Para ponerlo en una forma más sencilla, el problema consiste en mostrar cómo podemos tener algún conocimiento del mundo"[15]. Y la conclusión, nos dice Stroud, —que, si bien no es la de

[15] Stroud, Barry, *El escepticismo filosófico y su significación,* FCE, México, 1991, p. 15.

Descartes, parece que es la que debería seguirse— es "[...]que no podemos hacerlo, [...] que nadie sabe nada acerca del mundo que nos rodea, [eso] es a lo que llamo 'escepticismo acerca del mundo exterior'"[16]. El problema en filosofía se llama *el problema de la existencia del mundo exterior*, Barry Stroud lo presenta en un libro intitulado *El escepticismo filosófico y su significación*, y lo traigo a colación porque me interesa, precisamente, poner en cuestión la significación del escepticismo. Pero Descartes no era un escéptico, al menos, no lo era como *objetivo*, lo era más bien como *método*. El escepticismo está más bien perfilado en la misma dirección que el empirismo. Baste un sólo repaso pasando desde Protágoras, por los académicos y pirrónicos, hasta Montaigne, para darse cuenta de que sus argumentos de una u otra forma son: la *experiencia* (y no la razón) no permite justificar nuestro conocimiento, es decir, no nos justifica para aseverar que las cosas *son* de una u otra forma[17]. Pero, insisto, desde que susodicho problema no apareció en todos esos escépticos previos, entonces, tendríamos que decir: si la *experiencia* de aquéllos no los llevó a tal conclusión, tenemos que aseverar que la *experiencia* de Descartes y de Locke tiene que ser una distinta a la de aquéllos. Si la experiencia es, de alguna forma, la *comunicación-relación* entre el sujeto y el objeto, entonces, volvemos a la tesis principal: el sujeto y el objeto de Locke y Descartes tienen que ser *distintos* del de todos los previos filósofos y, al mismo tiempo, tienen que ser *parecidos* entre ellos dos para generar el mismo problema, y también, *no iguales* para generar dos tipos de corrientes filosóficas. La tesis es, otra vez, que lo son en tanto que tienen un origen común y, sin embargo, distintos desarrollos.

III

Acabo de especificar la estructura que considero posee la Revolución Científica, ello para denotar la relación *uno a uno* que establece con la fundamentación epistemológica. Quiero decir, si la epistemología es la relación entre sujeto-objeto, el primero eslabón, el sujeto, se vería afectado por la revolución vesaliana, que aclaré se subdivide en una reforma médico-psicológica y, el segundo eslabón, el mundo, sería afectado por la revolución copernicana, de la cual también especifiqué está constituida por una reforma astronómica-física. Lo hacía así para insinuar que, en teoría, una sola modificación *en una parte* de la Revolución Científica habría sido suficiente para modificar el sujeto-objeto de Locke o Descartes y, con ello, para fundamentar *otra* filosofía. Antes de abordar ello, es necesario hacer una exposición desde *el problema central* en el cual se considera el origen de la filosofía moderna.

---

[16] Ídem.

[17] "Mas las experiencias apercibidas que tenemos no nos legitiman, arguye él [el escéptico], para decir nada acerca de las entidades cuya existencia suponemos con independencia de tales experiencias". Long, Anthony, *Filosofía helenística,* Alianza, Madrid, 1997, p. 91.

Vimos como *origen de la filosofía moderna* y *origen de la epistemología* parecían ser la misma cosa y, también, la relación que este origen tenía con la Revolución Científica o, como también podríamos decir —y justificaré más adelante—, con el *origen de la ciencia moderna*. Ahora bien, gracias a Stroud, entendemos cuál es el motivo por el cual origen de la filosofía moderna y origen de la epistemología parecen ser el mismo origen, es porque ambas nacen desde un problema central: *el problema de la existencia del mundo exterior*. Pues, como decía, si Descartes y Locke *qua* escépticos tuvieron un problema que ningún escéptico previo había atisbado, ello significa que alguna modificación en su constitución epistémica (sujeto-objeto) y, por ende, en su constitución metafísica (hombre-mundo), debió ser la *causante* de ascender ese problema.

Para entender la forma en la que voy a abordar el *origen del problema central*, primero, necesito especificar un marco de referencia sobre el cual se está constituyendo la presente tesis. Dicho marco está especificado por tres autores distintos, cuyos conceptos claves, como se verá, trataré de asimilar a *un solo proceso* que permita generar un concepto guía. Así que, primero, voy a exponer un poco las tesis de Laura Benítez —maestra de la UNAM y especialista en Descartes— porque constituyen un marco teórico que me interesa sostener para explicar un *desplazamiento* teorético que, sin saber quién es el inventor, se puede retrotraer hasta Cassirer y que es fundamental en la exposición y el sentido que le convendrá a toda la tesis subsiguiente.

Laura Benítez como método de análisis histórico respecto a la historia de la filosofía propone un esquema que ella llama vías de reflexión: "Entiendo por vía reflexiva —nos dice— un estilo de pensamiento que varias escuelas y autores sustentan, incluso en distintos momentos históricos, con base en una serie de supuestos fundamentales compartidos. Es por esta última razón, que puede entenderse como una especie de 'modelo teórico' muy amplio y básico que subyace a distintas teorías filosóficas"[18]. La vía reflexiva, en tanto "modelo teórico", permite así, según ella, primero explicar distintos sistemas filosóficos particulares e, inclusive, sistemas de escuelas enteras, e.g. *racionalismo*, *empirismo*, etc.; y segundo —y que me parece lo más relevante de este planteamiento— explicarlas sin adjudicarlas a épocas históricas fijas y, por ende, unidireccionalmente. La *filosofía moderna*, por ejemplo, como modelo teórico, podría explicar escuelas y autores, pero tendría que, inevitablemente, quedar delimitada dentro de una época histórica y ser precedida por una y ser sucedida por otra. La *filosofía moderna*, como modelo teórico, no podría coexistir con algo como la *filosofía medieval*. Para solucionar este problema, entonces, Laura Benítez establece las vías de reflexión, precisamente, por analogía con las vías que se transitan, (una carretera, por ejemplo), y nos permite entender que, aunque haya varias vías, éstas no suceden unas a otras, sino que coexisten todas, al mismo tiempo, "[...] como en un mapa, las vemos conectadas entre sí de muchas maneras"[19].

[18] Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014, p. 5.
[19] Ibídem, p. 6.

Una vez que tenemos este mapa de vías y, por ende, distintos modelos teóricos que explican todas las posibles filosofías y escuelas se pueden entender, entonces, el que haya épocas históricas: como la *filosofía moderna* y la *filosofía medieval* que mencionaba. Éstas se explicarían porque, durante distintas épocas, hay vías reflexivas que son más transitadas que otras, imponiendo su impronta a la época, sin que eso signifique —y es lo que me interesa de este planteamiento— que las restantes vías, aunque no sean tan transitadas, no existan y, por ello, pueda haber la posibilidad de ser utilizadas para crear sistemas que modifiquen el *flujo histórico.*

El marco teórico, como ilustrativo, funciona, y Laura Benítez pasa a utilizarlo. Así, nos dice, existen cuatro *principales* vías reflexivas: la ontológica, la epistemológica, la crítica y la metametodológica. Después explica que, en tanto vías más transitadas y como representante de una época, la vía de reflexión ontológica es predominante durante la Antigüedad y la Edad Media. Y los supuestos básicos de esta vía son los siguientes:

1. Una ontología dura de objetos *per se.*
2. Una epistemología realista que se origina en la percepción sensible.
3. Un mundo finito constituido por una pluralidad sustancial.
4. Una concepción de la mente o alma como primariamente pasiva, que se activa con la presencia de objetos[20].

Una de las consecuencias, a modo de ejemplo, de este tipo de vía de reflexión es que "[...] postula una concepción del mundo tal que 'este mundo' se considera como dado, algo incuestionable, por tanto en principio cognoscible, pero no de cualquier manera, pues cada una de las sustancias que componen el todo finito, tiene un conjunto de características esenciales que son el término del conocimiento más completo de un género de cosas"[21]. Aquí es donde el método de Benítez comienza a ser fructífero: si, en tal vía de reflexión, tenemos un mundo dado cognoscible, entonces se hace imposible, por ejemplo, un Pirrón, pero ya se ha dicho que esta vía se dio durante la misma época que el pensador griego, ¿entonces? Entonces recordamos que las otras vías de reflexión no han sido canceladas, sólo están ahí, sin transitar, y basta que alguien como Pirrón la *transite* para poner en duda uno de los supuestos básicos de la vía principal, claro, apoyándose en otros supuestos básicos de otra vía.

He electo al padre del escepticismo como ejemplo porque quiero ahondar un poco más respecto a lo que dije de los *tipos* de escepticismo y, sobre todo, en su diferenciación con Descartes. Había dicho que el problema —de la existencia del mundo exterior— sí se daba en Descartes y no en los escépticos previos porque el filósofo francés vivía en un *mundo distinto*, ahora, con base en el esquema de Benítez, puedo matizar diciendo: porque el filósofo francés transitaba una *vía reflexiva distinta*. En pocas palabras: ser un escéptico en una vía reflexiva ontológica no te da las mismas consecuencias que serlo en una vía reflexiva epistemológica —que es la que según el esquema de Benítez le concierne

[20] Ibídem, p. 10.
[21] Ibídem, p. 8.

al pensador francés, y, de hecho, él es su *fundador* en el sentido de que la vuelve la vía *principal* de reflexión[22].

Considero que, de una forma no muy forzada, podríamos asimilar los *cambios de paradigma* de Kuhn en ciencias a los *cambios de vía de reflexión* de Benítez en filosofía, y, por lo tanto, así como hay revoluciones científicas que modifican la ciencia, hay revoluciones filosóficas que lo hacen en la filosofía. Me he detenido a analizar estas cuestiones, precisamente, porque quería alcanzar esta equivalencia. Una vez tenida, podemos replantear la cuestión de la constitución de la presente tesis. El primer capítulo, a saber, el de la reforma del mundo, corresponde a un análisis que se constituye por un cambio de paradigma, y por ello se expondrá la Revolución Científica. El segundo capítulo, por su parte, el que corresponde a la reforma del hombre, se basará en un análisis que se constituye por un cambio de vía de reflexión, y por ello se expondrá lo que, por paralelismo, podríamos llamar la Revolución Filosófica. Ambas revoluciones no son paralelas, sino que están estrechamente vinculadas —pues ya he dicho que no había tal distinción en esa época—, pero tenerlas, aunque sea de forma analítica, diferenciadas, ayudará a conseguir una exposición mucho más clara de lo que se pretende exponer.

Ahora bien, es menester recalcar el cambio metodológico establecido aquí, pues, antes de presentar a Benítez, había afirmado que *la* Revolución Científica estaba constituida por *dos* reformas, una del mundo y otra del hombre, y, ahora, he dicho, contrariamente, que el primer capítulo, viz. la reforma del mundo, es el cambio de paradigma que constituye la Revolución Científica y que el segundo, viz. la reforma del hombre, constituye el cambio de vía de reflexión que es la esencia de la Revolución Filosófica. En otras palabras, acabo de decir que la revolución vesaliana *no es parte* de la Revolución Científica sino de la filosófica. Esta es una aclaración importante porque, como había mencionado antes, es lo que me permite decir que la reforma del hombre se constituye dualmente, i.e. por una modificación médico-psicológica. Mientras los historiadores todos están de acuerdo en que existe una revolución médica durante los siglos que acaece la Revolución Científica, no estoy seguro, hasta donde sé, que alguien haya afirmado que existe, también, una revolución psicológica. Tengo muchos motivos para creer —con ciertos matices— que existió algo así y, a lo largo de la presente tesis, trataré de argumentar, precisamente, en favor de esa revolución y su relación con el surgimiento de la epistemología; por el momento, no obstante, sólo es menester tenerlo en consideración en lo que termino de exponer mi fondo metodológico.

[22] Claro que tal intento de volverla la vía principal tiene antecedentes: "Todos estos supuestos y sus implicaciones [de la vía de reflexión ontológica] serán paulatinamente cuestionados, algunos ya desde el propio mundo clásico, otros en el helenismo y algunos más en la Edad Media; sin embargo, los ataques más frecuentes prácticamente todos ellos se pueden ubicar en la baja Edad Media y, con mayor fuerza, en el Renacimiento, donde se consolidan muy interesantes propuestas alternativas frente a los viejos planteamientos de la tradición. Es así como la vía de reflexión ontológica se angosta al paso que se abre camino la vía de reflexión epistemológica". Ibídem, p. 10.

Para ello quiero ahora presentar la propuesta de Cassirer respecto al *desplazamiento teorético* mencionado antes. Este desplazamiento se puede considerar tanto un *movimiento especial* dentro de las reformas del hombre y del mundo, entonces como una consecuencia de éstas, como, a su vez, un *marco más general* de las mismas, entonces como causa de éstas. Al menos, *prima facie*, se muestra así de ambiguo —los matices que aclaran el porqué de esto se verá más adelante—, pero que, sin embargo, se muestra como vital a la hora de la comprensión completa de la *génesis de la epistemología moderna.* Y, por lo tanto, no se podría entender la filosofía de Locke en su completa originalidad sin apreciar esto. A la mitad de su libro *El problema del conocimiento en la filosofía y la ciencia modernas* Ernst Cassirer dice lo siguiente: "En la historia del problema del conocimiento se destaca e impone decisivamente, ahora, una nueva antítesis fundamental. Pasa a segundo plano la vieja pugna entre el 'empirismo' y el 'racionalismo', pugna que pierde su sentido y su fuerza creadora entre sistemas como los de Galileo y Kepler, totalmente basados en la interdependencia de la experiencia y la razón. Se plantea ahora un problema distinto y más profundo: el de saber si hay que comenzar por las *cosas* o por las *relaciones*, es decir, por la existencia o por las formas que los nexos revisten. Frente a la concepción *sustancial* del universo, surge una concepción nueva, basada en el *concepto de función*"[23]. Yo quiero abreviar esto diciendo simplemente que nos encontramos ante el *desplazamiento de la sustancia a la función*.

Ahora bien, Cassirer dice que esto ocurre *después* de Galileo y Kepler porque sus sistemas, al estar "totalmente basados en la interdependencia de la experiencia y la razón" dejan como un sinsentido la rivalidad: racionalismo-empirismo. Cassirer parece querer decir, si la disputa racionalismo-empirismo se basa en qué tiene la primacía: la razón o la empiria en cuanto al *origen* del conocimiento, la nueva disputa —que deja sin valor a la otra— se basa en qué tiene la primacía: la sustancia o la función en cuanto al *origen* del conocimiento. E, insisto, esto ocurre tras Galileo y Kepler, que es como decir, tras la *instauración* de la ciencia moderna. Es decir: la ciencia moderna tiene su origen en una interdependencia entre la razón y la experiencia por lo que ahora lo único que nos queda decidir, en tanto epistemólogos, es si debemos empezar a construir el conocimiento y concretarlo y validarlo desde la sustancia (el objeto) o desde la función (el sujeto)[24].

Para dejar en claro su postura, Cassirer añade más adelante: "Hemos podido sintetizar la tendencia general de la nueva ciencia en la fórmula de que en ella el *concepto de sustancia* es sustituido por el *concepto de función*. Este pensamiento fundamental es el que Descartes capta y expone por vez primera con toda claridad en su *lógica* y en su teoría de la ciencia, aunque luego no sepa mantenerlo consecuentemente frente a los problemas

[23] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013, p. 368.

[24] Huelga decir que, por otra parte, Cassirer está anunciando aquí la disputa posterior a Kant entre los materialistas (el objeto) y los idealistas (el sujeto), que es, precisamente, la querella en filosofía post empiristas-racionalistas.

de la psicología. El haber sabido abordar estos problemas y el haber contrastado y hecho valer a la luz de ellos, como el primero de todos, la nueva concepción, es precisamente lo que hace de Descartes el verdadero fundador de la filosofía moderna"[25]. Así podemos decir ya sin dudas: la ciencia moderna *es* el desplazamiento de la *sustancia* a la *función* y cuando Descartes "capta y expone" esto —la *esencia* de la ciencia *moderna*— funda la filosofía *moderna.*

Recordemos, entonces, el desarrollo planteado antes, había dicho que existía una reforma en el mundo —llevado a cabo por la Revolución Científica— y *después* una reforma en el sujeto —llevado a cabo por la Revolución Filosófica—. Pero he llamado la atención sobre el *después* porque no es un después temporal sino ontológico. En cierta forma, la cosa ocurre simultáneamente, y más que causa-efecto podría considerarse un bicondicional material, si se permite esta metáfora. Porque el desplazamiento de la sustancia a la función no se puede llevar primero en el mundo y luego en el sujeto: o hay sustancias —y el sujeto también es una— o no las hay —y el sujeto tampoco lo es—. Para comprobar esta *coexistencia* baste recordar que es la época de Galileo y Kepler la que ve el *auge* del racionalismo y el empirismo, aunque, según Cassirer, haya sido esta época la que ve la *caída* del racionalismo y el empirismo. Pero Cassirer no es ingenuo y admite que, aunque Descartes haya captado y expuesto esto, no ha sido él quien la ha mantenido, ¡cómo podría serlo si es el mismísimo padre del dualismo *sustancial*!

Con todo ello, yo estoy conforme a esta tesis, estoy seguro de que el desplazamiento de la sustancia a la función no sólo explica *en un marco general* el nacimiento de la ciencia moderna, sino que también explica el nacimiento de la filosofía moderna, o lo que es lo mismo, el desplazamiento explica el origen del *pensamiento moderno* como ese compuesto de filosofía y ciencia. También estoy de acuerdo que ha sido Descartes quien lo ha fundado, no porque haya dejado de ser un sustancialista, sino porque fue capaz de *limitar las funciones* de sus sustancias para permitir la subsiguiente funcionalización. Quizás Cassirer tenga razón, su sustancialismo psicológico limitó su liberación epistémica y, sin embargo, de haberlo hecho, habría fundado la epistemología. Ahora bien, si Locke sí la fundó, ¿significa que a él no limitábale el sustancialismo? Y, sin embargo, cualquier lectura del *Ensayo* deja en evidencia que «sustancia» es un término muy relevante —aunque de forma ambigua— en la filosofía lockeana. Por el momento voy a adelantar, aunque tendré que explicarlo después, que sólo el empirismo sabe tomarse *en serio* la tesis expuesta por el filósofo francés y sabe reconocer que, si la *res cogitans* es esencialmente pensamiento o, mejor dicho, pensar, y si pensar es una función, el sujeto es esencialmente una función —ahora sí se puede aplicar la *fisiología* lockeana de la que hablaba Kant—. Es, precisamente, este desplazamiento lo que genera las reformas del mundo y de hombre y al constituir al objeto y al sujeto *qua* función, entonces, funda la epistemología moderna: como análisis del funcionamiento del entendimiento.

[25] Ibídem, p. 512.

Si el mundo no es una sustancia, si el mundo es una función, que depende del hombre que no es una sustancia, sino una función, si toda relación hombre-mundo, i.e. sujeto-objeto, no es más que una relación *funcional*, entonces, la *realidad* del mundo comienza a desvanecerse… y basta dar un empujón más para que el mundo, por oposición al sujeto, desaparezca. Locke, por primera vez, ha hecho depender de la epistemología a la mismísima ontología. En este sentido, el cambio de vía se ha dado completamente, la vía de reflexión ontológica se vuelve una vía derivada y dependiente de la vía principal que transitan todos los filósofos de la modernidad: la vía de reflexión epistemológica. En este sentido, entonces, se entiende ya *el parecido* que tienen el sujeto-objeto tanto en Descartes como en Locke, en ambos pensadores, la función prima sobre la sustancia, y es esta primacía lo que desemboca en el problema filosófico que aparece en ambos pensadores: *el problema de la existencia del mundo exterior*.

IV

Como vemos, el problema señalado por Stroud, ese problema que, "al menos desde la época de Descartes, en el siglo XVII" ha constituido *un problema central* arroja luces sobre la forma en la que interactúa la Revolución Científica y lo que ya he intitulado *Revolución Filosófica*. Que las dos *revoluciones constituyentes* de la Revolución Científica hayan sido separadas en dos revoluciones con distintos adjetivos es una herramienta terminológica muy importante para el tipo de exposición que deseo hacer. Primero, vuelvo a insistir, filosofía y ciencia son una sola cosa en el siglo XVII, pero, segundo, las sigo distinguiendo como dos cosas por mor de un análisis más comprensivo. Que hay una relación estrecha queda claro cuando Cassirer señala como Descartes funda *el pensamiento moderno* al colocarlo en la vía de reflexión epistemológica que desembocará en la funcionalización del mundo y del hombre e*, ipso facto*, funda la filosofía moderna igual a cómo surgió la ciencia moderna. Se entiende así, entonces, que tanto la ciencia como la filosofía del XVII lleven nombres de corrientes epistemológicas. El *racionalismo* y el *empirismo* encuentran homónimos en el *deductivismo* (Galileo) y el *inductivismo* (Bacon). Y, como veremos, sus representantes, en uno u otro bando, suelen ser los mismos. El pensamiento empirista-inductivo permea la historia teniendo manifestaciones científico-filosóficas y el pensamiento racionalista-deductivo hace los mismo.

Ahora bien, después de añadir a Benítez, Cassirer y Kuhn, y sus conceptos como explicativos de lo que había venido diciendo en los dos primeros apartados, entonces, ya puedo reconfigurar las observaciones: el sujeto-objeto de Descartes y Locke son distintos de los de sus predecesores —y por ello generan un problema distinto— en tanto que ambos ascienden desde el mundo de la Revolución Científica (reforma astronómico-física) y el hombre de la Revolución Filosófica (reforma médico-psicológica). La distinción, por otra parte, radica en que, como decía Cassirer, el mundo-hombre de los antiguos y medievales eran *sustancial* y el de los modernos *funcional*. Y, ya hemos visto como desde

la dicha funcionalización surge el problema de la existencia del mundo exterior. He señalado también como Benítez (vía de reflexión) y Kuhn (cambio de paradigma) permiten explicar los sendos procesos en ciencia y filosofía y como la íntima unión de ellos me permite asociar en una sola corriente racionalismo-deductivismo y empirismo-inductivismo, así que, si estos dos tipos de programa son, sin embargo, constituyentes de *un solo movimiento* intelectual: una revolución científico-filosófica, así que, si el *mismo movimiento* admite, sin contradicción, lo que parecerían dos tensiones contrarias, tiene que haber un fondo común que los mantenga unidos y coherentes. Precisamente, de *ese fondo común* es de lo que quiero hablar, pues, en última instancia, es de ello el análisis de la presente tesis.

Para ello, entonces, volvamos a analizar la forma en la que los historiadores suelen considerar los temas aquí presentados. Como ya hemos visto, a Cassirer le gusta decir que la filosofía moderna surge como una concretización —en otro nivel— de la esencia de la ciencia moderna[26]. Esta esencia es la *forma* en la que Galileo y Kepler *hacen* ciencia, donde Cassirer cree ver que es dejar el asunto de las *sustancias* para dedicarse al análisis de las *relaciones* (la funcionalidad), las cuales se hipostasian en *leyes científicas*[27]. Ahora bien, siguiendo esta tesis, Koyré cree ver que dicho proceso consiste en la *matematización* del mundo[28], pues, desde luego, las matemáticas no indican más que relaciones. Esta idea de que la ciencia consiste en ello —a pesar de sus matices— es una idea que Rupert Hall hereda, y quien, explícitamente, por lo mismo, la subraya quizá en demasía[29]. Todos estos

[26] Cfr. "Hemos podido sintetizar la tendencia general de la nueva ciencia en la fórmula de que en ella el *concepto de sustancia* es sustituido por el *concepto de función*. Este pensamiento fundamental es el que Descartes capta y expone por vez primera con toda claridad en su *lógica* y en su teoría de la ciencia, aunque luego no sepa mantenerlo consecuentemente frente a los problemas de la psicología. El haber sabido abordar estos problemas y el haber contrastado y hecho valer a la luz de ellos, como el primero de todos, la nueva concepción, es precisamente lo que hace de Descartes el verdadero fundador de la filosofía moderna", Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 512.

[27] Todas las *leyes científicas* no son más que relaciones: el ejemplo más elocuente es la aceleración de un objeto en caída libre *en función* del discurrir del tiempo.

[28] Nada mejor que una opinión de su mismo alumno al respecto para dejar en claro una tendencia tan elocuentemente obvia: "Para Alexandre Koyré, el influyente historiador francés de la ciencia que murió en 1964, el centro del escenario de la revolución científica lo ocupaban las ciencias físicas y el drama que representó giraba en torno a la matematización de las mismas". Hall, Rupert, *La revolución científica 1500-1750*, Crítica, Barcelona, 1985, p. 222.

[29] Rupert Hall nos dice que, aunque la revolución médica *debería ser* una parte pertinente de la Revolución científica, ésta debería encuadrarse —a diferencia de la astronómico-física— bajo el rótulo de "revolución negativa", i.e., la *pars destruens* está presente con Harvey, lo cual ya es suficiente para tildar de *revolucionario* el asunto, pero al no haber *pars construens* debería más bien considerarse *negativo*. Cfr. "Estos pensamientos conducen a otros. ¿Hablaría el historiador, tal vez apropiadamente, de una «revolución negativa» en la biología del siglo XVII, por ejemplo, una revolución que ciertamente destruyó a antigua base de confianza sin crear un eficaz «programa de investigación» que permitiera un rápido desarrollo cumulativo? Uno piensa en la esterilidad relativa de la microscopía y en el intervalo, aún más sorprendente, entre el descubrimiento por Harvey de la función verdadera del corazón y el inicio de la investigación médica

prestigiosos historiadores nos hacen sentir que, si la teoría de Cassirer respecto de la génesis de la filosofía moderna es correcta, debería trazarse una línea directa desde Copérnico hasta Descartes para exponer su desarrollo, y cualquiera que vea como la teoría cartesiana de la *res extensa* se presenta en paralelo de la defensa del copernicanismo, podría tener buenos motivos para adherirse a un desarrollo de dicho cariz. Yo, por mi parte, no niego el asunto —he dicho que el primer capítulo tratará de este tema—, empero lo que sí quiero esclarecer es que la *funcionalización* y la *matematización* que Cassirer y Koyré contemplan como la esencia de la ciencia moderna no es más que manifestaciones más específicas de un proceso más esencial: la *mecanización*. La ciencia moderna *mecaniza* el mundo y, desde ahí, se pueden hacer los análisis que le son pertinentes. El mecanicismo del XVII es tan conocido que no creo que tenga nada más que decir del asunto.

Desde luego que los historiadores clásicos entienden esto, por ejemplo, Rupert Hall que apreciaba esa re-compresión llegó a decir: "Para Alexandre Koyré, el influyente historiador francés de la ciencia que murió en 1964, el centro del escenario de la revolución científica lo ocupaban las ciencias físicas y el drama que representó giraba en torno a la matematización de las mismas. A la mayoría de los actuales historiadores de la ciencia este punto de vista les parecería muy estrecho. Abogarían por la importancia de la filosofía mecanicista, apartándose bastante de la tendencia matemática, así como por grandes cambios de ideas y métodos totalmente independientes de la ciencia física y por cambios de las actitudes sociales ante la ciencia, alegando que todo esto son aspectos de una situación revolucionaria que el historiador no puede pasar por alto"[30]. Y el hecho de que la historia de la ciencia y la de la filosofía del siglo XVI puedan ser contadas —de forma limitada, pero ya clásica— como una *revuelta contra Aristóteles*, y que la piedra de toque del aristotelismo sea el teleologismo, da pauta para que la historia del pensamiento del XVI pueda ser presentada como un *desplazamiento del teleologismo al mecanicismo*. Yo, como se ha visto, estoy conforme a esta presentación. Creo que la matematización y la funcionalización que el mundo y el hombre sufren durante esta época es un proceso eminentemente mecanicista, pero, quiero recalcar, que esto le ocurre al mundo y *al hombre*. Es decir que, en teoría, tenemos *dos* mecanizaciones. Para ello, entonces, regreso a la interpretación sobre lo que se había primero considerado dos revoluciones constituyentes de la Revolución Científica —y que en este apartado así estaremos considerando, desde que los autores de los que voy a hablar a continuación así lo hacen— y, como ya había anunciado, la forma en la que la historiografía clásica aborda esta cuestión.

Los autores que escriben libros sobre la *Revolución Científica* abordan, desde luego, a ambas figuras, a Copérnico y a Vesalio, pero bien, en este sentido, la revolución

---

de las imperfecciones del funcionamiento cardíaco —empleando los medios más sencillos— dos siglos después". Ibídem, pp. 222-223.

[30] Ibídem, p. 222.

de Vesalio ¿qué significa en la más general Revolución Científica? A este respecto, un historiador clásico —y quizá el más clásico de todos— como Butterfield nos dice que "quizá no sea un simple accidente el que la primera rama de la ciencia, que fue transformada gracias a una mejor técnica de observación, fuera la anatomía, la ciencia de los pintores, la que restauró Vesalio, el hombre en quien parecen haber estado fundidas en una sola la mente de un artista y la de un hombre de ciencia"[31], y también: "sin embargo, lo más importante de todo es el hecho de que, al quedar establecida la circulación de la sangre, la fisiología se pudo lanzar a nuevos descubrimientos en el estudio de los seres vivos. Solamente ahora podía comenzar a comprenderse la respiración, e incluso la digestión y otras funciones. Una vez determinada la circulación de la sangre por las arterias y su retorno por las venas, podía uno comenzar a preguntarse cosas como «lo que lleva y por qué, cómo y dónde recibe su carga y cómo, dónde y por qué la deja». Por tanto, en cuanto a métodos y resultados, parece como si, por fin, nos hubiésemos encontrado con la verdadera revolución científica"[32]. Así queda claro que, desde el punto de vista de alguien como Butterfield, el sentido de la revolución de Vesalio para la Revolución Científica es absolutamente vital, puesto que, no sólo fue la *primera* rama de la ciencia *revolucionada,* sino que, también, —un puesto mucho más eximio— en ella es "como si, por fin, nos hubiésemos encontrado con la *verdadera revolución científica*". De paso, esto nos deja hacernos una opinión respecto a la consideración que Butterfield tiene sobre la esencia de la Revolución Científica. Considera que Harvey logró su revolución porque fue capaz de "fijarse en el punto de importancia vital [...] la cantidad de sangre que el corazón manda a través del cuerpo [...]"[33]. El punto vital es la cantidad. En otras palabras: la revolución de Harvey fue llevada a buen término gracias a la cuantificación y la importancia de Vesalio fue haberle permitido esto, por eso fue la primera ciencia transformada (¡60 años antes de Newton!), y en la cual nos encontramos, por primera vez, con la *verdadera* Revolución Científica.

Parecería, entonces, que la revolución de Vesalio está en término de igualdad —sino que en superioridad cronológica— con la de Copérnico, pero la mayoría de los historiadores no son de esta opinión. El mismo Butterfield (¡en la misma obra citada!) expresa: "Ya hemos hecho la observación de que los dos estudios alrededor de los que

---

[31] Butterfield, Herbert, *Los orígenes de la ciencia moderna,* Taurus, Madrid, 1982, p. 48.

[32] Ibídem, p. 60.

[33] "La revolución que produjo fue como la que hemos visto en el campo de la mecánica, o la que Lavoisier había de desencadenar en la química; se debió a la capacidad de contemplar todo el objeto dentro de una nueva estructura y de volver a plantear los términos del problema en una forma que lo hacía manejable. De hecho, se debía a una especie de sentido de la estrategia que permitió a su mente fijarse en el punto de importancia vital. El argumento final de Harvey es una sencilla operación aritmética basada en su cálculo — un cálculo muy rudo y muy erróneo— de la cantidad de sangre que el corazón manda a través del cuerpo. No importaba que su cálculo fuera solamente aproximado; sabía que la conclusión a que llegó tenía que ser cierta, incluso concediendo el mayor grado de error que el que nadie pudiera imputarle. La respuesta estaba clara para todo el que tuviese el menor sentido para la mecánica y pudiera fijar su atención en ello, e hizo que el resto de su argumentación no fuera sino una confirmación más". Ibídem, p. 59.

giró la revolución científica, fueron el de la astronomía y el de la mecánica. Representan los dos campos en los que se produjeron los cambios más drásticos y se hicieron los progresos más notables durante el siglo XVII"[34]. Parecería como si, ahora, paradójicamente, estuviese excluyendo la ciencia que se encontró con "la verdadera revolución científica", para afirmar que sólo la astronomía y la mecánica (física) son las ciencias que constituyen la esencia de la Revolución Científica, en otras palabras, para alinearse con un esquema exactamente como el de Koyré —desde que la cuantificación harveyana era el *quid* de su revolución, uno ya podría sospechar esto—. La mayoría de los historiadores clásicos, *prima facie*, tienen está ambigüedad interna, esta cita de Rupert Hall es un buen ejemplo: "En una etapa posterior, quizá no encontremos en toda la ciencia del siglo XVIII nada que parezca más obviamente moderno, más paradigmático del método científico, que el cómputo en principio de Harvey del ritmo de flujo de sangre a través del corazón «asumido meramente como base para el razonamiento», del cual saca la conclusión de que en una media hora la cantidad que pasa por el corazón debe como mínimo sobrepasar la que contiene todo el cuerpo"[35]. Y huelga decir que, tras ennoblecedora afirmación, Rupert Hall tranquilamente regresa a hablar de *La revolución científica* —el título de su libro— hablando de astronomía y física.

Empero, al menos, el historiador inglés deja un poco más en claro cuál es el motivo que genera esta ambigüedad: "También aquí cabe observar el contraste general entre los aspectos biológicos y físicos de la revolución científica. Mientras los físicos parecen depender mucho, y desde el principio, de los cambios de perspectiva metafísica —pues ésta es la base del copernicanismo, por no decir de la obra de Kepler y Galileo—, los aspectos biológicos raramente parecen alzarse muy por encima del nivel fenomenológico y, en sus más altos vuelos teóricos, como en el caso de William Harvey, extenderse sólo para abarcar sistemas limitados. No hay ninguna señal de cambio metafísico en los principios de la biología, con la excepción del mecanicismo cartesiano"[36]. O, en una forma todavía más elocuente, por cierto historiador francés: "Las técnicas de la vida y de la salud están emparentadas singularmente —desde un punto de vista formal— con las técnicas humanas; también consideran al hombre empíricamente dado, y se prestan a ser naturalmente separadas de las ideas relativas a la explicación total del universo: *primun vivere*… " (puntos suspensivos en el original) [37]. Si la Revolución Científica es un cambio metafísico, las obras de Vesalio a Harvey no coadyuvan a este cambio, porque se "prestan a ser naturalmente separadas de las ideas relativas a la explicación total del universo", como sí lo hace la obra de Copérnico a Newton, pues "los físicos parecen depender mucho, y desde el principio, de los cambios de perspectiva metafísica". Totalmente de acuerdo, sobre todo porque, como bien agrega Rupert Hall, hay una excepción: el mecanicismo cartesiano.

---

[34] Ibídem, p, 118.

[35] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 245.

[36] Ibídem, p. 77.

[37] Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 281.

Y aquí quiero recalcar lo que expresa Rupert Hall, el mecanicismo cartesiano es una modificación *metafísica* en los "principios [históricos] de la biología". El mecanicismo cartesiano es un tema bastante bien conocido. Para aquellos que cuentan la historia del pensamiento del XVII como una mecanización, la razón por la que Descartes es un *moderno* es porque es un *mecanicista* por oposición a sus predecesores renacentistas, medievales y antiguos que eran *animistas*[38]. El mecanicismo cartesiano funge como paradigma del proceso de mecanización que diferentes pensadores, a lo largo de los siglos XVI, XVII y XVIII, llevaron las disciplinas, modernizándolas, i.e. matematizándolas y funcionalizándolas. Desde que Descartes es la figura histórica electa como el paradigma, entonces, suele aparecer en todas las historias donde se cuente este proceso, ya sea historia de la física, de la astronomía, filosofía o medicina. Y es esto último lo que me interesa: desde luego, hablar de los principios históricos de la biología, como lo hace Rupert Hall, en el siglo XVII es anacrónico, pero coherente. De hecho, es la forma intuitiva que uno termina adoptando cuando el análisis de la relación de Vesalio a Harvey, *qua* revolución médica, termina arrojando interesantes cuestiones como el *mecanicismo cartesiano*. A uno pareceríale que, cuando lo más propio de la medicina: la anatomía, fisiología, etiología, termina *alcanzando* "en sus más altos vuelos teóricos" una *noción* sobre el *quid* de la vida, ya debería *stricto sensu* hablarse de *biología*. Desde que hacer historiografía es *traducir* la Historia para una mejor comprensión del pasado, me sumo a esta interpretación de considerar la revolución vesaliana como una *biológica* y, entonces, desde que el concepto, cuyo desarrollo se ha de analizar, ya es la *vida*, necesariamente, la revolución de Vesalio se sale de los límites *médicos* y, alcanzando lo que aquí he llamado Revolución Filosófica, llega a los lares de la *historia de la psicología*.

La última afirmación requiere dos justificaciones. Primero, demostrar que la Revolución Filosófica está constituida por una *historia de la psicología*. Para ello, recurro a un ilustrativo —más que explicativo— ejemplo: abramos un manual al uso como el del suizo Fernand-Lucien Mueller, cuya *Historia de la psicología* se sigue editando después de más de cincuenta años y podemos fácilmente darnos cuenta de que la *historia de la psicología*, antes de finales del XIX, es, prácticamente, lo que hoy narraríamos como *historia de la filosofía*[39]. Segundo, demostrar que, en analizando el *quid* de la vida estamos ya, durante la Revolución Filosófica, en los *campos de la psicología.* Aquí, primero recuerdo que el objeto de estudio original de la psicología es el *alma*, y después, pongo el elocuentemente ilustrativo ejemplo de Descartes, quien, respondiendo a las objeciones de Gassendi, nos recuerda la cosmovisión psicológico-biológica de la época:

[38] Un animismo, desde luego, *racionalizado*, pero hay que recordar que, en el mundo escolástico, y ya así para los antiguos, los planetas se mueven por *almas*, la vida y la sensación son *almas*, y los elementos *por deseo* principian sus movimientos.

[39] No es sino hasta la cuarta y última parte de su libro, bajo el rótulo de *La "nueva" psicología*, que Mueller comienza a hacer que los protagonistas de su historia sean sujetos que hoy ya no llamaríamos filósofos, sino *psicólogos*, esto es, a mediados del auge del positivismo, que "era, pues, una época propicia al florecimiento de una psicología que reivindicase, con plena consciencia, sus derechos de ciudadanía en el mundo científico, con el mismo título que la química o que la biología". Cfr. P. 359

> Así, dado que tal vez los primeros autores de los nombres no distinguieron en nosotros ese principio por el que somos alimentados, crecemos y hacemos sin el pensamiento todas las demás funciones que nos son comunes con los animales, de aquel por el que pensamos, ellos llamaron a uno y otro con el único nombre de *alma*; y viendo luego que el pensamiento era diferente de la nutrición, llamaron con el nombre de *espíritu* a esa cosa que en nosotros tiene la facultad de pensar, y creyeron que era la parte principal del alma[40].

Esta afirmación de Descartes me es sumamente cara para mis principales argumentaciones a lo largo de esta exposición, sin embargo, antes de hablar de ellas, por el momento, creo que, al menos, he demostrado dos cosas:

1. La Revolución Filosófica *puede*, y argumentaré que estuvo, estar constituida por una *reforma dual*, viz. una *reforma médico-psicológica*, que podríamos resumir como una *modificación metafísica biológica.*
2. Que dicha reforma dual es equiparable a la Revolución Científica que, de este modo, queda, en la *terminología* de esta tesis, constituida —y para la historiografía clásica, reducida— por otra reforma dual, i.e. la reforma astronómico-física.

Tengo una explicación un poco más larga —y espero que más sólida— que directamente tiene que ver con el análisis del origen de la epistemología para justificar que la *revolución médica* forme parte de la historia de la filosofía —en una distinción actual que obvia mis insinuaciones de no distinguir, en el XVI-XVIII, ciencia y filosofía— pero, ya que dicha explicación se basa en el modo electo para exponer la Revolución Científica *qua* reforma del mundo, i.e. modificación metafísica astronómico-física, y crear una analogía en la historia antropológica, tendré que demorarla hasta el capítulo segundo cuando hable de la reforma del hombre. Por el momento, todas estas aclaraciones e insinuaciones preliminares han sido avanzadas para exponer la objeción original de donde parte el interés de la presente investigación. Lo resumo: el *mecanicismo cartesiano* funda el pensamiento moderno y Rupert Hall afirma que éste es parte "de los principios de la biología".

V

En los cuatro apartados previos se ha abordado lo que se podría considerar la parte conceptual-temática. Primero, he especificado el tema del análisis: la *mecanización.* Después, he manifestado la relación conceptual que ésta implica con las consideraciones conceptuales que otros autores han hecho: que la mecanización para mí es el fondo común donde se da el proceso histórico del cambio de la *sustancia a la función* (Cassirer) y también el del cambio de lo *cualitativo a lo cuantitativo* (Koyré). Que ambas manifestaciones no son más que, en un aspecto más general, un cambio de vía (Benítez)

[40] Descartes, René, *Meditaciones metafísicas seguidas de las objeciones y respuestas,* Gredos, Madrid, 2011, p. 390.

en la parte *filosófica* y un cambio de paradigma (Kuhn) en la parte *científica*. Que dichos cambios, en una u otra parte, son los causantes del problema central (el problema de la existencia del mundo exterior) que hace que Locke y Descartes sean completamente distintos de sus predecesores y que, con ello, funden el pensamiento moderno: *empirismo-inductivismo* (Locke) y *racionalismo-deductivismo* (Descartes)… y que, finalmente, todo esto es a lo que llamo el *origen de la epistemología*.

También, y a partir de aquí, principia la otra parte de esta introducción: que el hecho de especificar una reforma astronómico-física (Revolución Científica) y una reforma médico-psicológica (Revolución Filosófica) me permite deslindar una *modificación común*, pues, como decía, basta que haya un cambio en la primera, Revolución Científica, o en la segunda, Revolución Filosófica, y por lo tanto, en el mundo o el hombre, para que el sujeto o el objeto se modifiquen y, con ello, para que la relación (epistémica) genere otra filosofía, viz. filosofía moderna. Esto lo especificaba diciendo que tenemos no una, sino *dos* mecanizaciones.

Lo que pretendo hacer a continuación, entonces, es analizar al autor principal seguido hasta aquí, Ernst Cassirer, y exponer el *tipo* de mecanización que él está considerando como la *principal* para el desarrollo, que él —y yo con él—, consideramos el *origen de la epistemología.* Entonces, la pregunta que acompañará a lo largo de todo el siguiente apartado y con la que cuestionaremos a los tres autores a considerar a continuación es una sola: ¿de qué mecanización está hablando?

Analicemos, entonces, lo que el filósofo alemán tiene que decir sobre el padre del racionalismo: en primera instancia —y esto es sumamente importante en mi elección de analizar su opinión— Cassirer tiene plena consciencia de que la *forma correcta* de analizar la filosofía cartesiana es buscando la relación que hay entre sus afirmaciones filosóficas respecto de las científicas, es decir, que él asevera que la filosofía cartesiana surge de la ciencia, pero, después de las *particiones metodológicas* establecidas por mí, ¿de qué *ciencia*? Escuchemos: "El propio Descartes concibe y designa sus múltiples realizaciones científicas solamente como otros tantos desarrollos y ramificaciones de este gran tronco fundamental. La geometría analítica, que figura a la cabeza de sus descubrimientos y que sienta como la premisa permanente de todos ellos, no es para él otra cosa que 'el fruto espontáneo de los principios innatos del método'. Sin comprender esta relación y seguirla hasta en sus desarrollos concretos en la fundamentación de la mecánica y de la física especial, jamás podríamos llegar a comprender histórica e intrínsecamente el *sistema de la filosofía* de Descartes"[41]. Parafraseemos: el método cartesiano es el *origen* de sus ciencias y la geometría analítica, la primera surgida de éste, pone la pauta que —en la obvia interpretación platónico-matemática— desemboca en "la fundamentación de la

[41] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013, p. 449.

mecánica y de la física especial". O lo que es lo mismo, la *metafísica* está al servicio de la *física*[42].

Me interesa esta opinión por dos cosas:

1. La filosofía cartesiana *es inseparable* de su ciencia.
2. Esa *ciencia* es la física (principalmente la mecánica).

Dicho esto, quiero decir que estoy completamente de acuerdo con el primer punto, y con el segundo, sólo a medias. Antes de poner mi objeción, continuemos con el análisis de Cassirer. Otra opinión interesante es que él diferencia entre Descartes *el metodólogo* y *el metafísico* e, inmediatamente, dirige sus alabanzas al primero y desdén al segundo, nos dice: "En primer lugar, porque la verdadera fuerza histórica y la virtud imperecedera de la filosofía cartesiana residen precisamente en lo que el 'método' ha aportado a la ciencia y a sus principios, al paso que la metafísica de Descartes se desintegra en una variedad de sistemas contradictorios ya en sus más próximos discípulos y continuadores"[43]. Dicho esto, entonces, con base en lo previo podemos decir: si el método es lo importante, luego, la física nacida de este método es también lo importante en la filosofía cartesiana. Agreguemos el punto:

3. La metodología cartesiana es esa *filosofía* que es inseparable de su *ciencia*.

En este punto, yo estoy, ligeramente un poco más de acuerdo que respecto del segundo. Pero, primero, avancemos un poco más: si ese método da origen a la *geometría*, fundamento de su *física*, entonces, ¿qué tipo de ciencia es la *ciencia cartesiana*? Una *ciencia pura* —nos dice Cassirer— de las *relaciones* y las *proporciones*[44]. Y esto nos libera del *error escolástico* dirigiéndonos hacia el mayor fruto de la ciencia moderna: *la ley científica*[45]. Vemos la cadena causal que aquí establece Cassirer: el *método* funda la *geometría*, ésta es análisis de relaciones, así se *funcionaliza* la *física*. Tenemos así: *método geométrico*, *física funcional*.

Ahora bien, ¿cuál es el problema con el Descartes metafísico? El filósofo alemán nos dice: "Es el problema del alma el que vuelve a guiar los pasos de la especulación por derroteros de la vieja metafísica. La *conciencia de sí mismo* se capta en su pureza e independencia: pero todavía no puede darse por satisfecha con pensarse como *premisa* necesaria de toda objetividad, sino que pretende objetivarse directamente a sí misma"[46].

---

[42] "Durante estos años van definiéndose y afianzándose, según cabe demostrar hasta en sus últimos detalles, los rasgos fundamentales del sistema del conocimiento, antes de que ningún problema metafísico aparezca en los horizontes de la especulación. La metafísica no ayuda a *descubrir*, sino simplemente a *confirmar* y acreditar los principios de la ciencia". Ibídem, p. 452.

[43] Ídem.

[44] "Por tanto, *una ciencia pura de las 'relaciones' y 'proporciones'* —independientemente de la propia peculiaridad de los *objetos* en que se expresen y tomen cuerpo— constituye la exigencia primordial y la meta primera a que tiene el método". Ibídem, p. 454.

[45] "Pero el error fundamental aparece cuando tratamos de buscar este algo permanente en *forma de la cosa* y no en la regla del *acaecer*; cuando, para decirlo de otro modo, substituimos a las leyes por las 'cualidades' y las 'entidades' como causas reales". Ibídem, p. 455.

[46] Ibídem, p. 512.

Para él el problema es que, cuando Descartes llegó a su análisis del alma, inevitablemente, para conservar la legitimidad de su concepto, tuvo que volver a los "derroteros de la vieja metafísica", quebrando así *toda la modernidad* alcanzada por su metodología. El problema fundamental es que la *funcionalización* a la que Descartes sometió el mundo no pudo abarcar en su seno al alma, así que el yo tuvo que objetivarse y "para poder pensar el yo como una entidad concreta, limitada en su esfera de poder, tengo que empezar por objetivar el acto mismo de la relación y por considerarlo como una cosa entre las cosas. Hecho esto, el paso siguiente se comprende por sí mismo: a cada contenido y a cada acto de la representación debe buscársele ahora una causa y una correspondencia real, toda 'realidad objetiva' de la conciencia debe referirse —como reza la fórmula escolástica, que Descartes hace suya, sin modificarla— a una 'realidad formal' del ser"[47]. Es, y Cassirer no deja de señalarlo, una *vuelta al escolasticismo* —superado en la física— a lo que nos conduce indolentemente la reflexión psicológica cartesiana, la explicación de la relación *sustancial* entre cuerpo y alma[48]. El yo *funcional* que había, inclusive, *intelectualizado la sensación misma* para así mecanizar —desanimar/desensibilizar— al mundo entero, y que todavía se deja ver en las *Meditaciones*[49], ahora, se *reifica*, el acto de *relación* entre el sujeto y el objeto se *hipostasia* en existencia, desde la *relación formal* que el escolasticismo cartesiano ha establecido: "No sería posible expresar con mayor claridad de la que expresan estas palabras que el simple *acto de la relación* con respecto a un objeto exterior se transmuta aquí en una *existencia* independiente: sesgos del pensamiento que sólo podía producirse después de haber nivelado y superado en el concepto de Dios la diferencia entre ambos momentos"[50].

Establezcamos, entonces, aquí otros tres puntos de la opinión de Cassirer:

4. El alma de Descartes no alcanza la *funcionalización* del mundo.
5. La metafísica es la *causa* de este *retroceso*.
6. La metafísica cartesiana, luego, ni es su *metodología,* ni es la *parte esencial de su filosofía*, ni es *la parte relativa a la ciencia*.

Analizado esto, entonces, se puede tener una comprensión cabal de la afirmación: "Sin comprender esta relación y seguirla hasta en sus desarrollos concretos en la fundamentación de la mecánica y de la física especial, jamás podríamos llegar a

[47] Ibídem, p. 502.

[48] "Para aclarar esta conexión, el propio Descartes se ve obligado a recurrir a una *concepción escolástica*: así como la 'cualidad' de la gravedad, que de por sí sólo representa un ser indivisible e inmaterial, atrae la materia pesada hacia la tierra, así también el alma —nos dice Descartes— debe poder mover al cuerpo sin confundirse ni llegar a formar una homogeneidad con él". Ibídem, p. 511.

[49] "Las *Meditaciones*, en sus desarrollos iniciales, siguen ateniéndose completamente a esta concepción: parten del supuesto de que los sentidos y la imaginación serían imposibles sin la cooperación del 'intelecto puro', lo que vale tanto como afirmar, y así lo expresan las *Meditaciones* con palabras claras, que el mundo de los cuerpos no es un objeto absoluto que pueda desligarse de toda relación con el pensamiento". Ibídem, pp. 509-510.

[50] Ibídem, p. 510.

comprender histórica e intrínsecamente el *sistema de la filosofía* de Descartes"[51]. La compresión intrínseca e histórica del sistema de la filosofía de Descartes sólo se puede, única y exclusivamente, mediante el análisis de la *mecanización del mundo*, i.e. su *física funcional*. Volviendo, entonces, a la pregunta que dio origen a este análisis: ¿de qué *mecanización* habla Cassirer? Ya tenemos respuesta. Y, ahora, entonces, vuelvo a mi reflexión sobre la Revolución del pensamiento acaecida durante los siglos XVI-XVIII, si dicha revolución está constituida por una *reforma del mundo* y otra *del sujeto*, Cassirer, explícitamente, sólo se alinea, aprueba y justifica la *reforma del mundo*… o casi. Por justicia debo hacer aquí una aclaración. Aunque el alemán, explícitamente, como hemos visto ensalza la física cartesiana como la parte esencial de su pensamiento, en última instancia, y no podría ser menos para un erudito como él, tiene plena consciencia de la *otra mecanización*. "En el análisis de la *acción*, este pensamiento cobra todavía mayor fuerza que en la determinación del concepto del *ser*. Se acusa aquí con toda claridad la distancia que separa a Descartes de la concepción ingenua de la realidad y de su captación directa por medio de la fantasía. Mientras que para ésta, según hemos podido seguir históricamente en detalle, el acaecer causal sólo tiene un sentido cuando se parte del supuesto de la total animación de las cosas, Descartes, por el contrario, concibe la vida solamente como un caso especial de las leyes matemático-mecánicas; mientras que allí hay que dotar al universo de la sensación para hacerlo interiormente comprensible, aquí se llega a la misma finalidad por la vía contraria: descartando en todas partes la sensación y negándosela incluso a los animales"[52]. La vida —para Descartes— es un caso especial de las leyes matemático-mecánicas, este reconocimiento histórico, sin embargo, queda subordinado de la siguiente forma, al hablar del mecanicismo, nos dice que "es sabido, y no necesitamos detenernos a examinarlo, cómo esta concepción fundamental influyó hasta en los problemas más concretos de la física y cómo fue conquistando progresivamente el campo de la biología, y muy especialmente el de la fisiología"[53].

Si no interpreto mal estos pasajes, parece que Cassirer afirma que la mecanización biológica es una *consecuencia*, un *corolario*, de la mecanización del mundo. Cuando dije que estaba medianamente de acuerdo con el segundo punto, a saber, que la ciencia *esencial* en la filosofía cartesiana era la mecánica, insistía a medias, porque me parecía que era necesario que fuese más contundente en que esta mecánica es tanto del mundo *como del hombre*. Ahora bien, me temo, las dos citas que he colocado arriba cuando el alemán relaciona mecánica con biología o, especialmente, con fisiología son las únicas veces en las cuales se pronuncia al respecto, por comparación de las muchas y muy insistentes donde la relaciona con la física o la astronomía. Que para Cassirer es casi irrelevante la mecanización biológica queda en evidencia cuando, en todo su libro, no menciona, ni una sola vez, a Harvey —el personaje esencial en esta faceta cartesiana—.

[51] Ibídem, p. 449.
[52] Ibídem, p. 474.
[53] Ibídem, p. 475.

Ahora bien, cuando inicié este análisis —que aún no termina— dije que lo hacía por mor de establecer la *objeción original* de donde surge la presente tesis. Para ello, entonces, quiero volver a la frase de Cassirer: la concepción del mecanicismo "fue conquistando progresivamente el campo de la biología, y muy especialmente el de la fisiología". Él, como Rupert Hall, hace uso del anacronismo, porque él, como yo, sentimos que las reflexiones cartesianas *se salen* de los límites de lo puramente médico y, todavía, acierta al afirmar que el origen *puramente médico* de esta reforma biológica es la fisiología. Los historiadores de la medicina tienen un nombre muy particular para referirse al tipo de *fisiología* o, mejor dicho, al *marco conceptual médico* de donde surgía el tipo de fisiología que alguien como Descartes hacía, viz. *iatromecánica.* A partir de aquí, entonces, quiero establecer, el *mecanicismo filosófico cartesiano* se puede dividir en *dos* tipos de mecanicismos, el primero, el mecanicismo *cosmológico*, segundo, el mecanicismo *antropológico*. Esta diferenciación cuadra, otra vez, con la que he estado esbozando a lo largo de estas líneas, cuando hablemos del marco conceptual en el cual Descartes hace física y astronomía, hablaremos de *mecanicismo* a secas, cuando, por otra parte, verse sobre la medicina o la psicología, le tildaré de *iatromecánica*. Dicho esto, entonces, recalco lo que dije, la iatromecánica —un concepto en la historia de la medicina— será expandido por mí hasta la psicología… ¿por qué? Porque, como apreciamos en la respuesta del francés a Gassendi, en su época, y así en todos los siglos previos, la *vida* y la *mente* referíanse a un solo concepto, el *alma.* ¿Cuál es, entonces, mi objeción a Cassirer? Que él le carga las tintas al mecanicismo y descuida el valor justo que, para "comprender histórica e intrínsecamente el *sistema de la filosofía* de Descartes", tiene la iatromecánica. Esta objeción, quiero aclarar, no tendría sentido si él estuviese escribiendo una historia de la física, de la astronomía e, inclusive, de la *ciencia* a secas; pero, desde que lo que él está haciendo —lo deduzco de su título— es escribir una historia de la epistemología, descuidar la relevancia de la iatromecánica en la epistemología cartesiana es, sin duda, desentenderse de una parte vital del asunto. En este trabajo argumentaré que si la concepción de *alma* de Descartes no llegó hasta los límites que a Cassirer le habrían gustado, todavía, la modificación conceptual que esta noción sufrió en la filosofía cartesiana es tan intensamente trascendental que, como dije, tendríamos que afirmar que, en la dicha época, ocurrió una *revolución psicológica* —*qua* ciencia del alma— y que, como me esforzaré en demostrar, la *reforma médica* —y, en el caso de Descartes, en su versión iatromecánica— preparó el camino para dicha revolución.

Ahora bien, se podría, supongo, objetar que el filósofo alemán no es un especialista en Descartes y, por lo tanto, su interpretación no debería tomarse *como la tendencia* en la forma en la que se aborda a Descartes. Aceptado esto, entonces, quisiera ahora analizar la interpretación de un especialista en Descartes: el filósofo irlandés —recientemente fallecido— Desmond Clarke.

Para la forma en que voy a exponer la interpretación de Clarke quiero, primeramente, hacer dos aclaraciones: primero, voy a exponer de forma comparativa su interpretación que es posible inferir sin hacer alusión a la posición concreta de lo que él

endilga a Descartes; segundo, que la posición concreta omitida aquí será expuesta al final del segundo capítulo cuando establezca mi propia posición concreta que yo endilgo a Descartes. Dicho esto, entonces, empecemos con el análisis del irlandés. Clarke, como Cassirer, también tiene plena consciencia que una correcta interpretación del sistema filosófico cartesiano tiene que abarcar la relación con su *ciencia* (filosofía natural) —huelga decir que igual que con el alemán ha sido éste uno de mis motivos para elegirle—, así, nos dice: "On this reading, Cartesian natural philosophy and the kinds of explanation that it requires are the guiding principle in reading his work […]. The challenge, then, is to find a coherent reading of all the texts that survive from Descartes's pen, including those that we describe today as science, which avoids the spectre of Ryle's ghost"[54]. Por el momento, no haré comentarios sobre el "spectre of Ryle's ghost", lo dejaré para más adelante; y, primero, estableceré que a lo que Clarke está refiriéndose con "on this reading" es una lectura particular que va *contra* aquella que dicta la tradición: el filósofo irlandés asume que ha habido una lectura sesgada en la consideración de la filosofía cartesiana, una lectura establecida por afirmar que Descartes *el filósofo* es el de la *Meditaciones,* que la *filosofía moderna* surge con la *Meditaciones*, porque eso implicaría que Descartes *el epistemólogo* es el investigador puro sin filosofía natural que estatuye un dualismo puramente especulativo[55]. Leer al Descartes de las *Meditaciones* de forma ahistórica[56] y como la *posición oficial* nos lleva, advierte Clarke, a una completamente equivocada interpretación: a adjudicarle una teoría implausiblemente inútil[57]. Dicha posición es, precisamente, el espectro del fantasma de Ryle que él quiere evitar buscando *otra forma* de interpretar a Descartes.

Es obvio contra el tipo de autores que el filósofo irlandés está objetando y, por mor de la verdad, parecería que Cassirer se libra a medias de dicha crítica, no porque él no tome al Descartes de las *Meditaciones* como la posición oficial en metafísica, al que, luego, se le adjudica un dualismo que no funciona y, finalmente, se le reprocha haber caído en un error tan fatal en epistemología; sino porque, como hemos visto, en reconociendo eso, el alemán prefiere buscar otras líneas de investigación cartesiana que le hagan valer… esas líneas son las que llevan a afirmar que Descartes *el padre de la*

---

[54] Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, p. 3.

[55] "La Forge's efforts helped crystallize Descartes's theory of mind into what we now recognize as Cartesian dualism. With the passing of time, philosophical readers omitted the natural philosophy that was central to La Forge's synthesis and accepted the simplified and extremely implausible position that was caricatured by Ryle". Ibídem, p. 13.

[56] "This emphasis on the historicity of Descartes's concepts, and their embeddedness in his natural philosophy, implies that it is a mistake for readers today to read selectively and ahistorically those sections of his work (such as the Meditations) that seem to be philosophically interesting to us, while ignoring the wider intellectual context in which they were written". Ibídem, p. 8.

[57] "for example, one might give priority to the *Meditations* as Descartes's official position and then attempt a consistent reading of other texts accordingly. However, that strategy has resulted in attributing to its author a theory that simply does not work; hence the motivation to reread the texts and to look for a more plausible interpretation". Ibídem, p. 3.

filosofía moderna es el del *Método*, del que surge la geometría, el que funcionaliza las ciencias y el que estatuye una física matemática. Para poder diferenciar así separaba al Descartes metodólogo del metafísico y, me parece, Clarke hace un proceso historiográfico idéntico, pues, distingue entre esos dos Descartes, cuando, tras reconocer la conexión entre ciencia y filosofía en el pensamiento cartesiano expresa: "He [Descartes] seems to have constructed a natural philosophy first and then addressed the epistemological and metaphysical issues that emerge in the course of that construction"[58]. Esta frase parece que podría perfectamente haber sido dicha por Cassirer. Ahora bien, ¿cómo funcionan estas similitudes interpretativas?

Recordemos que estoy analizando a Clarke —considerado un especialista en Descartes— para comprobar si la opinión del filósofo alemán puede ser considerada como la *tendencia general*, por el momento, dicha exposición ha arrojado dos cosas:

1. La filosofía cartesiana *es inseparable* de su ciencia.
2. La metodología cartesiana es esa *filosofía* que es inseparable de su *ciencia*.

En estos dos puntos Clarke y Cassirer tienen una tesis igual. Ahora bien, la cosa en apariencia idéntica se diferencia cuando preguntamos ¿qué ciencia es la que es inseparable de esa filosofía *qua* método? La respuesta de Cassirer ya la he dicho mucho. ¿Clarke qué opina? Es oportuno aquí recordar la forma en la que Cassirer interpretaba la iatromecánica cartesiana: "En el análisis de la *acción*, este pensamiento cobra todavía mayor fuerza que en la determinación del concepto del *ser*. Se acusa aquí con toda claridad la distancia que separa a Descartes de la concepción ingenua de la realidad y de su captación directa por medio de la fantasía. Mientras que para ésta, según hemos podido seguir históricamente en detalle, el acaecer causal sólo tiene un sentido cuando se parte del supuesto de la total animación de las cosas, Descartes, por el contrario, concibe la vida solamente como un caso especial de las leyes matemático-mecánicas; mientras que allí hay que dotar al universo de la sensación para hacerlo interiormente comprensible, aquí se llega a la misma finalidad por la vía contraria: descartando en todas partes la sensación y negándosela incluso a los animales"[59]. Sólo arrancando todo cualitativismo —y las formas sustanciales de la escolástica-aristotélica que daban sustento metafísico a éste— irreductible a una *proporción matemática* era posible *funcionalizar* cualquier objeto de estudio, fuese el mundo o la vida, "the project is motivated, not by a priori limits on the kinds of theoretical entities that it may include, but by a rejection of the scholastic style of explanation that it is designed to replace. The Cartesian approach to explaining living creatures depends on the same principle of ontological parsimony that excluded forms and qualities, and on the same ideal of explanation that implied their redundancy. In this context, the methodological proposal was to omit all souls in so far as

[58] Ibídem, p. 5.
[59] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013, p. 474.

they are neither necessary nor useful in constructing a genuine explanation, and to push to its limits the resourcefulness of the new model of structural explanation"[60].

Como se ve, no hay pérdida argumentativa, las afirmaciones de Clarke surgen naturalmente desde las de Cassirer sin que haya un solo sobresalto más allá del cambio de idioma. Para estar más seguros, Clarke añade: "Thus one reason why Descartes became involved in metaphysical discussions is clear. The intellectual climate in which he wrote was such that he was expected to explain how his novel natural philosophy was consistent with the teaching of various Christian churches and the philosophical language in which they expressed their teaching. Once he had accepted that challenge, wisely or otherwise, it still remained an open question whether Descartes would simply adjust his physics so that it was consistent with scholastic philosophy, or whether he would engage with the latter to adapt it as much as possible to his physics"[61]. De la misma forma en que Cassirer nos contaba como Descartes funcionalizaba la física y, llegado ahí, tenía que dar vuelta atrás para *escolastizarla* por mor de mantener la realidad de ésta, Clarke, de una forma todavía menos filosóficamente dramática, explica que los intereses cartesianos en metafísica sólo fueron presión social del tiempo que le obligó a buscar una relación entre su física funcional y aquélla. Y, cuando uno analiza por ejemplo el transcurso de la escritura de sus obras: *Compendium musicae* (1618), *Tratado hidrostático* (1619) *Reglas* (1628), *El Mundo* (1632), *Tratado del hombre* (1632), todas ellas tratando en exclusiva de filosofía natural, y como hasta el final, ya en su vejez, cuando toda su obra científica fue elaborada comienzan a surgir las consideraciones metafísicas, uno podría, de buena gana estar de acuerdo con ambos comentaristas.

Así que, sin embargo, en la forma en la que Cassirer y Clarke analizan esta relación cronológica e intelectual entre *filosofía natural* y *metafísica*, las similitudes se terminan. Cassirer creyó que lo mejor era separar ambas facetas del francés, primero la ciencia, luego la filosofía, primero la función, luego la sustancia, parecíanle dos cosas distintas, sin relación. Y aquí Clarke no es de la misma consideración, dando un salto dramático —cuyas partes explicaré más adelante detenidamente—, la conclusión de su libro es la siguiente: "Descartes's dualism was an expression of the extent of the theoretical gap between a science of matter in motion, within the conceptual limits of Cartesian physics, and the descriptions of our mental lives that we formulate from the first-person perspective of our own thinking. […] The underlying support for Descartes's property dualism was not a metaphysical theory of substances, or a plausible argument about the distinctness of properties, but an impoverished concept of matter"[62]. Para Clarke —como argumenta detalladamente a lo largo de su libro— el dualismo cartesiano no es una cosa ajena a su método, no es un retroceso inexplicable por un análisis psicológico, es la *obvia e inevitable* consecuencia de su teoría de la materia y de su metodología científica que llevó a postularle tal estequiología. Desde que para él la metafísica cartesiana es así un último

[60] Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, p. 35.
[61] Ibídem, p. 6.
[62] Ibídem, p. 258.

producto elaborado por la metodología cartesiana que primero le hizo construir toda una filosofía natural, entonces, la relación entre epistemología dualista tal como en las *Meditaciones* tiene que ser analizada de una forma distinta a como Cassirer hace: la iatromecánica que para el alemán era un corolario, así, se vuelve completamente vital en el análisis del irlandés, apenas empieza su libro, nos recuerda esto, cuando citando evidencia textual nos dice:

> Despite the technical and theoretical obstacles that impeded his research, Descartes announced very early in his scientific career that he would look for a theory of human mental abilities by beginning with animal physiology. He wrote to Mersenne in 1632 that he was 'dissecting the heads of various animals, so that I can explain what imagination, memory, etc. consist in' (i.263). He may not have actually performed all the experiments from which he claims to have derived evidence and, most probably, he observed personally or directly only some of what he subsequently described. The relevant point here, however, is that he began his quest for an explanation of human sensation, memory, and imagination by looking inside the brain of a sheep[63].

Así que, volviendo a la pregunta original de donde surgieron estos análisis de comentaristas, ¿de qué mecanización están hablando?, ya podemos decir, Clarke no sostiene la postura de Cassirer. Luego, entonces, la objeción era buena: el filósofo irlandés es el claro ejemplo de que la interpretación de Cassirer no es la *tendencia general* —o, al menos, ya no lo es en nuestro siglo— Clarke escribía 100 años después que el primero— y, sin embargo, he hecho concesiones, pues, podría, por ejemplo, haber electo un libro como el de Bernard Williams (1978) —cuyo análisis es completamente como epistemólogo y, por ende, descontextualizado histórica y filosóficamente— y, desde ahí, haber pretendido poner en evidencia la nula conexión que se establece entre la historia de la medicina y la filosofía cartesiana, pues, aunque B. Williams reconoce las cuestiones científicas, casi, en todo momento, sigue el patrón de Cassirer. Para Williams, desde luego y, contrario a Clarke, el Descartes relevante es, no el fracasado metafísico de Cassirer, sino el brillante epistemólogo de las *Meditaciones*[64]. Es, entonces, obvio que la interpretación de él sí se encuentra, precisamente, en el campo de aquellos contra los que Clarke, explícitamente, elabora sus teorías interpretativas. Mientras éste último quiere poner en evidencia la parte *corpórea* de la mente cartesiana[65] y, por lo tanto, la parte *mezclada* de las

---

[63] Ibídem, p. 2.

[64] "Las *Meditaciones* no son una descripción, sino una representación del pensamiento filosófico, siguiendo lo que Descartes pensó que era la única manera iluminadora de presentar la filosofía, el orden de descubrimiento: un orden de descubrimiento que, sin embargo, no es arbitrariamente individual, sino idealizado, la ruta fundamental por la que debería desplazarse el pensamiento humano desde la experiencia cotidiana hacia una mayor perspicacia filosófica". Williams, Bernard, *Descartes, el proyecto de la investigación pura*, Cátedra, Madrid, 1996, p. 23.

[65] La parte más pura, a saber, el *intelecto puro*, de la epistemología cartesiana, a Clarke le sigue pareciendo *relativo* a la fisiología: "Even these ideas that are formed in the imagination by intelligence in a strict sense are understood as brain patterns or shapes. Thus Descartes assumes that a single, cognitive power can be the passive recipient of information transmitted through the external senses by means of a process called 'sensation'. The same cognitive power can also be applied to images stored in the brain; when performing this function, it is called 'memory'. causes the occurrence of new brain patterns, it is called 'imagination'

cuestiones científicas, físicas y biológicas; Williams porfía por establecer fehacientemente —y así reza el título de su obra— el proyecto *puro*[66] y, por lo tanto, la parte *incorpórea* de la mente cartesiana. El proyecto cartesiano para Clarke es, esencialmente, un proyecto *científico*, mientras que, para Williams, es uno *filosófico.*

Volvamos, entonces, a los motivos que suscitaron el análisis de estos comentaristas, decía yo hace un par de páginas que quería expresar una objeción original de donde partía el interés de la presente investigación. Lo resumía diciendo que el *mecanicismo cartesiano* funda el pensamiento moderno y Rupert Hall afirma que éste es parte "de los principios de la biología". Luego, analizando a Cassirer, expresé como él no toma en consideración esta relación entre mecanicismo cartesiano y principios de la biología. Objeté, entonces, y puse a Clarke como ejemplo, que podría haber otra forma de interpretar el asunto. Y aduzco, entonces, que, en el caso de Descartes, la iatromecánica es más relevante, en el origen de la epistemología, que el mecanicismo.

VI

El apartado previo es, supongo se habrá ya notado, la parte central de esta tesis. Los cuatro apartados primeros eran necesarios para clarificar el marco conceptual y terminológico desde donde pretendía exponer la *objeción original* desde la cual quiero construir la exposición de todo este trabajo. ¿Cuál es ésta? *Para el caso de Descartes*, la siguiente: Descartes tiene dos mecanizaciones, una iatromecánica (médico-psicológica) y una mecánica (astronómico-física). Visto así, entonces, se entiende porque he llamado Revolución Filosófica a la que asciende desde la reforma médico-psicológica por oposición a la Revolución Científica. Porque quiero decir lo siguiente: la *filosofía moderna* surge desde una reforma médico-psicológica, no, como piensa Cassirer, desde una reforma astronómica-física. Pero en tanto que medicina y psicología son *ciencias*, entonces, como pensaba Cassirer la filosofía moderna sí surge desde la ciencia moderna. Es por ello que, como considera Clarke, para analizar la filosofía cartesiana es menester entender el marco científico desde el cual surgió. En otras palabras: el *racionalismo* surge desde una *mecanización antropológica* que es llevada a cabo por una *reforma médico-psicológica* y que, por lo tanto, merece el título de *Revolución Filosófica*.

Ahora bien, puse en cursivas "para el caso de Descartes", y lo hice así porque, como se recordará, hasta ahora, he estado diciendo que la *Revolución Filosófica* está constituida por dos movimientos: racionalismo… y empirismo. Así que, en tal caso, aún es

---

when it depends on previously stored images, and 'pure intellect' when it acts independently of perceptions or impressions". Ibídem, pp. 49-50.

[66] "Una investigación filosófica se diferencia de otros tipos de investigación para Descartes por ser de un tipo especialmente radical y, como consecuencia de esto, peculiarmente libre tanto de supuestos como de ciertos tipos de restricciones que se aplican de forma general en la búsqueda de conocimiento: ésta es una idea en la que estaremos especialmente interesados al estudiar el proyecto cartesiano". Williams, Bernard, *Descartes, el proyecto de la investigación pura*, Cátedra, Madrid, 1996, p. 42.

menester que hagamos un análisis del mismo estilo que hice con Descartes. Primeramente y de igual forma, comenzaré con Cassirer y después seguiré con otros autores para comparar.

¿Qué dice, entonces, el alemán sobre Locke? Primeramente —y hay que tenerlo siempre en consideración, desde que dije que la *epistemología* cartesiana y lockeana surgen desde la Revolución Científica—, Cassirer tiene también consciencia, en el caso de Locke, que una clara compresión de su sistema filosófico incluye un análisis de la relación de éste con la ciencia, pero desde que Locke mismo nos había advertido en el inicio de su *Ensayo* la ajenidad de sus intereses respecto de la filosofía natural (ciencia), entonces, tendremos que revalorar el tipo de conexión que hay. Locke había dicho: "Siendo ésta en consecuencia mi finalidad, investigar el origen, la certeza y el alcance del *conocimiento humano*, así como los fundamentos y grados de la *creencia*, la *opinión* y el *consentimiento* no me ocuparé en el presente de las consideraciones en qué consiste su esencia, o cuáles son los movimientos de nuestro espíritu o las alteraciones de nuestro cuerpo por los cuales llegamos a tener *sensaciones* a través de nuestros órganos o *ideas* en nuestros entendimiento, y si tales ideas, en parte o en su totalidad, dependen o no de la materia para su formación"[67]. Cassirer asume por completo esta afirmación, cuando nos dice: "La observación y el análisis de los *fenómenos* psíquicos, sin fijarse para nada en las causas físicas o metafísicas primeras de que provengan, constituye, por tanto, la meta consciente de la filosofía lockeana"[68], y, desde luego, esto le parece una virtud en cuanto que "es ahora cuando se abre al punto de vista psicológico un campo independiente e ilimitado sobre el que poder proyectarse. Locke no aspira precisamente a encontrar una explicación 'física' del espíritu y de sus sensaciones y emociones"[69]. Ahora bien, si el análisis psicológico emprendido en el *Ensayo* ha, desde el principio, evitado inmiscuirse en cuestiones físicas, entonces, ¿dónde queda esa relación entre epistemología y ciencia que había dicho que Cassirer sí reconocía?

Queda, evidentemente, asimilada a otra forma, cuando nos dice que "la aplicación que hace de su esquema psicológico para explicar los principios científicos le obliga a una transformación progresiva, la cual, sin embargo, sólo se opera de un modo inconsciente y, por así decirlo, en contra de su voluntad"[70]. Como veíamos en el caso de Descartes, para Cassirer, el método era una fundamentación científica que sólo se explicaba en la aplicación concreta de las ciencias, la astronomía y la física, ante todo, en el caso de Locke, para el mismo Cassirer, el sistema psicológico diseñado en el *Ensayo* como modelo explicativo tiene que, necesariamente, explicar los conceptos científicos. Establecido así, la relación que hay entre epistemología-ciencia para el francés y el inglés es en niveles completamente distintos. En Descartes, el método venía primero y éste *ajustaba* a las

[67] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Introducción, §2.
[68] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993, p. 199.
[69] Ibídem, p. 198.
[70] Ibídem, p. 205.

ciencias a él, en el caso de Locke, el método, aunque viene primero, se *ajusta* cuando se encuentra con las ciencias a ellas. Ahora bien, ¿qué ciencias son las que obligan a Locke a modificar su psicología cuando trata de explicar los conceptos de los que éstas hacen gala? Siendo Cassirer la respuesta es obvia: "El mismo proceso que aquí se manifiesta se acusa en todos los casos en que Locke se detiene a examinar de cerca los conceptos científicos; podemos observarlo, así, claramente, en su análisis del espacio, del tiempo, del número o de la fuerza. Todas estas de terminaciones no se encuentran simplemente en las cosas, sino que revelan elementos que el espíritu 'puede engendrar en sí mismo, sin necesidad de recurrir a la ayuda de objetos exteriores y sin que se le inculquen desde fuera'"[71].

Son el concepto del *espacio*, del *tiempo*, del *número* o de la *fuerza*, todos conceptos físicos —o matemáticos, como se prefiera— los que, cuando se encuentran en el panorama explicativo, obligan a Locke a modificar su sistema psicológico establecido, *prima facie*, como puro *empirismo*. Cassirer nos da una muy elocuente manifestación de esto, cuando, por ejemplo, en el análisis del tiempo como idea pura de la reflexión, la reflexión misma termina modificada en el estatuto epistemológico que originalmente se le había atribuido[72]. Aunque esta idea es realmente interesante y se analizará a su debido tiempo, por el momento, sólo estoy presentado la forma en la que Cassirer analiza a Locke y la estoy analizando desde —la pregunta— ¿cuál ciencia es, para Cassirer, la que mecaniza el pensamiento lockeano? A diferencia del caso de Descartes, no es tan fácil saber qué opina en ese asunto sobre Locke. Por ejemplo, cuando llegamos al más elocuente momento donde Locke ha negado la posibilidad de la física *qua* ciencia natural con base en un programa metodológico, Cassirer nos dice al respecto: "El punto de vista de Locke no es el de que la física, para llegar a ser una ciencia en el sentido riguroso de la palabra, deba basarse y erigirse exclusivamente sobre la experiencia; lo que se afirma es que, precisamente por ser solamente experiencia y por permanecer siempre como tal, le está vedado para siempre el poder llegar a adquirir el valor más alto de conocimiento. Una verdadera ciencia del mundo de la naturaleza y de los cuerpos, es imposible; lo único a que puede aspirar este conocimiento es a una serie de conjeturas más o menos verosímiles, que pueden ser echadas por tierra en cualquier momento, a la vista de un nuevo hecho"[73].

Reparemos en lo que dice: primero, cree encontrar el problema de la física por contraposición a la matemática. La idealidad de la matemática asegura siempre su verdad,

[71] Ibídem, pp. 209-210.

[72] "La idea del tiempo, tal como se forma en nosotros mismos y 'sin que se nos inculque desde fuera' es, aquí, el prototipo con arreglo al cual medimos y juzgamos los cambios operad os en la realidad sensible. Se rompe, por tanto, el principio de que partía Locke y según el cual la actividad del pensamiento se limita a agrupa r determinados elementos da dos, pero sin poder determinar ni transformar su contenido; la reflexión, tal como ahora se la concibe, no es solamente la capacidad para agrupar voluntariamente las sensaciones de los sentidos, sino también la capacidad para estructurarlas". Ibídem, p. 216.

[73] Ibídem, p. 225.

la física *qua* pura experiencia no puede obtener el nivel de idealidad requerido. ¿Pero qué significa que la física sea pura experiencia? Por lo que Cassirer dice, parece, simplemente, que tiene que ver con que nos es *ajena*, i.e. que, a diferencia de la matemática y de la moral —como decía Locke— las *esencias nominales* tendrían que ser iguales a las *esencias reales*, cosa que, por principio, está vedado, pues no tenemos un *punto tercero* desde donde asegurar esa relación. Cassirer no parece pensar que, como decía Clarke de Descartes, tal vez el problema de la física *qua* experiencia tenga que ver con una teoría de la materia, antes que yacer en la contraposición del sujeto. En otras palabras, no parece que Cassirer encuentre una relación directa entre el mecanicismo y el escepticismo físico.

Siendo el caso, ¿entonces, Cassirer no reconoce una mecanización subyacente en el pensamiento lockeano? De hacerlo así, entonces, estaría invalidada mi afirmación —que es suya— que el desplazamiento de la *sustancia a la función* es el origen de la filosofía moderna, ya sea en Descartes o Locke. Sin embargo, lo que, *prima facie*, parece más bien es que Cassirer no encuentra —a diferencia de comentaristas posteriores— una relación directa entre una mecanización física (o mecanicismo a secas) y su epistemología; parece más bien que, hasta donde reconoce un mecanicismo, lo hace cuando reconoce que Locke logró, al no preocuparse de cuestiones metafísicas, superar a Descartes en ese retroceso que le ocurrió al *reificar* al yo en su psicología. La psicología, puramente empirista, nos dice Cassirer, lograr quitar al *yo* de en medio en la filosofía lockeana[74]. Que Cassirer no aprecia, ya no sólo la fisiología mecanicista, sino, ni siquiera el mecanicismo propiamente en la epistemología de Locke queda claro en el hecho de que el nombre de Boyle no aparece ni una sola vez —en que, más bien, se esfuerza en encontrar una relación directa entre Hobbes y Locke, como si de una influencia *puramente* filosófica se tratase—.

Pero bien, llegados a este punto, otra vez, se puede objetar lo mismo que alegaba en el caso de Descartes, que él no es un especialista en Locke y que, por lo tanto, no se puede tomar su opinión como *tendencia general*, y, de inmediato lo vuelvo a conceder, así que, entonces, permítaseme hacer un análisis de un influyente filósofo en la historia de la historiografía lockeana que, cómo no puede ser de otro modo para mis intereses, analiza a Locke en su relación con la ciencia.

El filósofo estadounidense Maurice Mandelbaum escribía hace ya más de medio siglo (1964), un libro dedicado a varios científicos y filósofos ingleses en un análisis de la epistemología y su relación ciencia-filosofía. La primera parte dedicada a Locke, donde, por ejemplo, denotaba muchas características que luego se volvieron lugares comunes en el sentido que la ciencia tenía en la relación del origen de la epistemología[75]. ¿Qué opina, entonces, Mandelbaum del filósofo inglés?

---

[74] "También la experiencia interior permanece muda a nuestras preguntas, ya que tampoco ésta nada revela más que los diversos estados concretos de la conciencia y su sucesión en el tiempo, sin darnos a conocer jamás por sí mismo aquel 'yo' al que tales estados van 'adheridos'". Ibídem, p. 230.

[75] Una muestra directa de esta influencia lo tenemos en el pronto ensayo de Laudan, quien, explícitamente, deja en claro que está construyendo una interpretación de Locke que, para su época, no era clásica: "Con frecuencia se ha supuesto que John Locke fue primordialmente un epistemologista [*sic.*], con un interés sólo

Para empezar, como dije, veamos la forma en que relaciona la ciencia y la filosofía en Locke: "Therefore, if Locke did in fact accept atomism as a scientifically established theory, an if he also accepted science as a basis for a theory of knowledge a fair interpretation of his actual views would have to approach his position reading the *Essay* in the light of his atomism, and not merely an epistemological treatise devoid of scientific substructure"[76]. Ahí donde Cassirer creía ver que el *Ensayo* era "meramente un tratado epistemológico desprovisto de estructura científica" que, inevitablemente, en su modelo explicativo tenía que habérselas con conceptos científicos que, a la postre, terminaban modificando la primariamente *pura empirista* estructura, Mandelbaum, desde el empiezo, ajusta a una postura completamente distinta, el *Ensayo* está impregnado, desde el inicio, por una estructura científica, la versión epistemológica que se postula ahí deriva de una versión científica ya establecida con anterioridad cuyo componente más importante es el atomismo.

En este sentido, cuando uno ha establecido que el núcleo de la estructura científica del *background* del *Ensayo* es el atomismo, es inevitable, entonces, saber qué relación inmediata se va a establecer: "The prima facie evidence which I would cite against Professor Yost is the fact that in his 'Epistle to the Reader,' Locke spoke of Boyle, 'the great Huygenius,' and 'the incomparable Mr. Newton' as the master builders of the age-yet all wee staunch advocates of the corpuscular hypothesis, and employed it in their scientific researches"[77]. Como vemos, al *seleccionar* su evidencia textual, Mandelbaum, limita el interés científico de Locke a la física (Newton y Boyle) y la astronomía (Huygens) e, inmediatamente, pone en evidencia el punto común de estos: *la hipótesis corpuscular*. Ahora bien, veamos por completo este pasaje tal cual lo encontramos en la *Epistle* de Locke: "La comunidad del saber no carece en estos momentos de maestros constructores, cuyos extraordinarios proyectos, al permitir el avance de las ciencias, dejarán perdurables monumentos para admiración de la posteridad: pero nadie debe esperar convertirse en un Boyle o un Sydenham; y en una época que produce tales maestros como el gran Huygens y el incomparable señor Newton, además, de otros de igual categoría, es ambición suficiente el emplearse como jornalero para limpiar un poco el terreno y extirpar algunos de los disparates que se encuentran en el camino hacia el conocimiento […]"[78]. Dejemos para luego la interpretación del pasaje, por el momento, notemos que Mandelbaum *adecuadamente* se ha olvidado de citar a Sydenham entre los *master-*

---

casual y superficial por las ciencias físicas. Pese al hecho de que estudió medicina y de que hablaba con vehemencia de personajes como Newton y Boyle. […] Sin embargo, recientemente, Maurice Mandelbaum ha señalado no sólo que Locke simpatizaba con el programa de corpuscular, sino que para la epistemología y la metafísica de Locke es esencial cierta concepción atómica de la naturaleza". Laudan, Laurens, *La naturaleza y las fuentes de las ideas de Locke sobre la hipótesis* en Tipton, I. Charles (ed.), *Locke y el entendimiento humano,* FCE, México, 2014, pp. 274-275.

[76] Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, p. 3.

[77] Ibídem, p. 11.

[78] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Epístola, p. 8.

builders que evidencian, nos dice él, la postura atomista de Locke. Y, desde luego, es *adecuado*, porque Sydenham no era un atomista[79]. Para aquellos que hubiesen podido alegar una influencia entre Sydenham a Locke, Mandelbaum tiene pronta respuesta: "Therefore, Locke's emphasis on the utility of Sydenham's method does not suggest that he disbelieved in either the truth or the usefulness of the corpuscular philosophy. At most it proves that he did not believe that it was as yet of use to the practicing physician"[80].

Estos son los comentarios que le dedica a quienes pudiesen pensar que el Locke de 'Anatomia' —la primera obra escrita bajo influencia de Sydenham— tenía una especie de *pesimismo atomista*[81] basado en la metodología del médico londinense, Mandelbaum prefiere dejarlo en lo más evidente: en dicho manuscrito Locke alega que la anatomía no funciona para la medicina —siguiendo a Sydenham— y, dicho ello, se despide del médico londinense, a quien no vuelve a mencionar. Es, entonces, que si regreso a la pregunta original que mantiene todos estos análisis: ¿de qué mecanización está hablando?, en el caso de Mandelbaum ya tenemos una respuesta. En este caso, parece que la objeción no ha sido igual de fructífera. Mandelbaum está convencido que sí hay una relación inmediata —y necesaria en la compresión— de la filosofía de Locke y su ciencia, que es la ciencia de su tiempo, la ciencia de la Royal Society, al punto que parece postular que el *Ensayo* es una apología de la metodología Boyle-Newton: "That there should be this connection between Locke's starting point in the first draft of the *Essay* and Boyle's philosophy is not strange. And that Locke had in mind defending this philosophy— and the method of work of the virtuosi of the Royal Society—is not only to be expected from his remark on Sydenham, Huyghens, Boyle, and Newton in the 'Epistle to the Reader,' but can be documented by his Notebook entry of 1677 to which I have just referred"[82].

El más claro ejemplo de ello es que, ahí donde Cassirer, analizando la sustancia, encontraba una relación entre filosofía y ciencia en el puro sentido de la *condición ontológica* de la *compresión epistemológica*, cuando nos decía que "no es la simple acumulación de las cualidades concretas reveladas por los sentidos lo que constituye el sentido propio del concepto del objeto; éste surge cuando unimos y entrelazamos de algún modo todas las características especiales, pensándolas como referidas a un exponente común, aunque desconocido para nosotros. Por donde aquel 'no sé qué' se convierte en condición de todo nuestro saber objetivo; Jo que vale tanto como decir que

[79] Es importante notar que, por su parte, Laudan, desde que su punto no es defender el atomismo de Locke —él lo da por sentado— sí recuerda citar a Sydenham cuando trata de usar los mismos argumentos de Mandelbaum. Cfr. "El ejemplo clásico de exposición incompleta. Locke habla de sí mismo como de un 'simple obrero' ante los científicos Boyle, Sydenham, Huygens y el 'incomparable señor *Newton*'. Laudan, Laurens, *La naturaleza y las fuentes de las ideas de Locke sobre la hipótesis* en Tipton, I. Charles (ed.), *Locke y el entendimiento humano,* FCE, México, 2014, p. 274.

[80] Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, p. 8.

[81] El término es una especie de traducción de una terminología que utiliza Anstey para denotar el escepticismo lockeano basado en su creencia corpuscular como teoría de la materia. Cfr. Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 147.

[82] Ibídem, p. 49.

el renunciar a aquel residuo 'oscuro' e inanalizable equivaldría a renunciar al mundo mismo de los fenómenos, que tenemos clara mente ante nuestros ojos, a privar a este mundo de su base de sustentación y de su ser"[83]; en esta parte, digo, Mandelbaum prefiere esforzarse por encontrar una relación en *la resignante aceptación* de tal concepto por Locke y su atomismo: supone que hay evidencia textual donde uno puede equiparar la *sustancia* con la *constitución atómica* como ambos siendo el *substratum ontológico* donde las cualidades primarias residen y desde donde fluyen las modificaciones que causan nuestras ideas[84]. Dejando, por el momento, a un lado si tal interpretación es válida, lo que importa es que ello le hace decir: "Thus, so far as our ordinary experience is concerned, this vague notion of a substrate corresponds to the atomist's view of the role of atoms as the original and unchanging matter on which all sensible appearances depend"[85].

Desde luego que estoy un poco más conforme con la interpretación de él en la forma en que comprende la mecanización y la epistemología en el caso de Locke. Es decir, Mandelbaum sí establece una relación entre la estequiología de Locke —desde Boyle— y la forma en que la epistemología del *Ensayo* trata de expresar las convicciones metodológicas presupuesta en la constitución del mundo. Pero, volvemos, en las dos mecanizaciones que he establecido en el apartado previo para Descartes —y que deben valer también para Locke— Mandelbaum —y así sus seguidores, Laudan, v.gr.— hacen, como Cassirer, una sola justificación de la relevancia de la reforma astronómico-física como el origen único de la filosofía lockeana.

Aquí, entonces, digo lo mismo que decía del francés, considero que, para el caso de Locke, la mecanización antropológica —que, en el caso de Locke, no es iatromecánica, pero explicaré después— es más relevante que la mecanización cosmológica, inclusive la erigida desde el "incomparable señor Newton" que, tanto Laudan como Mandelbaum, contra toda posible lectura del *Ensayo*, insisten en establecer como la afiliación de la cosmología lockeana. Y no sólo porque el "incomparable señor Newton" apenas si tuvo influencia en el pensamiento de Locke[86], sino porque, a pesar de que Boyle sí tuvo una

---

[83] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993, p. 232.

[84] Mandelbaum refiere al libro, II, xxiii, 3, cfr. Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, p. 38.

[85] Ibídem, p. 39.

[86] Sinceramente, tal epíteto prodigado por Locke a Newton me parece más señal de deferencia cortesana por la influencia social de Newton en el ambiente en que se movía nuestro intelectual que por un verdadero reconocimiento de la obra cosmológica del físico. Como se verá más adelante, Newton con su fuerza gravitatoria *quebrantaba* los intrínsecos principios mecanicistas de los que Locke era profundamente partidario y la asimilación de las leyes newtonianas al sistema cosmológico de Locke —tal cual es expresado en su obra tardía *Elements of natural philosophy* y ya así en el *Ensayo*— parece más bien una simple resignada *aceptación empírica* que una verdadera consecuencia orgánica del sistema lockeano. Ahora bien, que por otra aparte, sin embargo, las leyes de Newton podrían venirse a adaptar a un mecanicismo *plástico* surgido desde las necesidades químicas, como, por ejemplo, podrían ser en el caso de un Boyle que experimenta, trataré también de argumenar más tarde.

inmensa influencia, insisto, la particular epistemología que surge en el *Ensayo* asciende desde una particular fisiología, desde esa fisiología lockeana que señalaba Kant.

VII

Recordemos, entonces, que antes de iniciar los análisis de los comentaristas sobre Locke y Descartes, me encontraba alegando que existen dos revoluciones: la primera, *científica*, constituida por una reforma dual astronómico-física; la segunda, *filosófica*, constituida por una reforma dual médico-psicológica; después, había especificado que ambas reformas duales constituían un proceso de mecanización, así, la primera, mecanizaba al mundo y, la segunda, al hombre. Establecido eso, entonces, especificaba que la epistemología de Descartes y Locke surgían de un proceso de mecanización y, desde ahí, especificando que, por lo tanto, había una doble mecanización: la del mundo y la del hombre, inquiría sobre a cuál mecanización se referían los comentaristas quienes aducían la relación entre *ciencia mecanicista* y *filosofía moderna*. Como vimos, Cassirer denotaba que la mecanización relevante en el caso de Descartes y Locke era la del mundo; luego, analizando a los especialistas, encontrábamos que Clarke especificaba la iatromecánica y, en el caso de Mandelbaum, el mecanismo atomista. Decía, en el caso de Clarke, que había hecho concesiones al elegirle porque, en su lugar, podría haber electo a Williams para demostrar una posición que no diferiría de Cassirer —aunque cambiase el tono de las alabanzas—, supongo, entonces, que se podría objetar que Mandelbaum es a Locke lo que Williams era a Descartes, i.e. un pensador electo para reforzar la primera opinión o, mejor, para *establecerla*, pues ya he dicho que ni siquiera juzgo que Cassirer deje en claro suficientemente la relación mecanicismo-epistemología para el caso de Locke.

Así que, otra vez, quiero esclarecer un poco las cosas: primeramente, estoy buscando comentaristas que sostengan —porque esa es mi postura— que los sistemas filosóficos de Locke y Descartes tienen una intrínseca relación con sistemas científicos y, sí se puede todavía más, como es el caso de Cassirer, Clarke y Mandelbaum, que estén escribiendo —porque es lo que estoy haciendo aquí— una historia de la epistemología. Cuando he elegido a estos tres pensadores, porque supongo que asumen las similitudes necesarias de la postura metodológica, he hecho ya, aunque sea esporádicamente, las críticas que ascienden de lo que he llamado *mi objeción original*. Llegados a este punto, entonces, se puede expresar más claramente: Yo, como ellos, asumo que el *origen de la epistemología* (en Descartes y Locke) es una consecuencia inmediata de la Revolución Científica y, yo, como ellos, asumo que lo relevante de tal Revolución es la *mecanización*, pero, yo, a diferencia de ellos —exceptuando quizá a Clarke— aduzco que es la Revolución Filosófica (*qua* reforma médico-psicológica) la *mecanización* relevante en el desarrollo de los sistemas *empirismo* y *racionalismo*, antes que el mecanicismo *a secas* (la reforma astronómico-física). En otras palabras, y tal de vez de manera hiperbólica, que podría

haber habido un Descartes y un Locke y, por lo tanto, un racionalismo y un empirismo y, así, una epistemología como origen de la filosofía moderna (la instauración de la vía reflexiva epistemológica en lenguaje de Benítez o el paso de la sustancia a la función en el lenguaje de Cassirer), que podría, digo, haber habido todo eso, si no hubiese existido un Copérnico y, por ende, sin reforma astronómico-física, pero, no podría haber ocurrido jamás nada de ello, de no haber habido un Vesalio y, por ende, una reforma médico-psicológica.

Quería expresarlo así para establecer acendradamente mi punto de vista, pero, desde luego, no soy tan osado para sostener tal postura de manera intacta, así que, inmediatamente, procedo a matizar la afirmación. Considero que para un análisis de la historia del pensamiento sería muy útil y esclarecedor no perder de vista los puntos contextualizadores y, cuando los historiadores y filósofos a los que estoy siguiendo aquí se han esforzado en hacer eso, creo que han cargado demasiado la balanza a los análisis físico-astronómicos, dejando de un lado la parte médico-psicológica de los asuntos. Tal tratamiento, considero, a la larga, genera que, como ya denotaba Clarke en el caso de Descartes —o explicaba Mandelbaum en el prefacio de su libro[87]— se termine creando una brecha insuperable entre los *análisis fisiológicos* y esa cosa más refinada que llamamos *procesos mentales*, como decía Kant de Locke, una *fisiología* (con todo el matiz médico que tiene) *del entendimiento* debería ser el *concepto guía* en el estudio de la historia de la epistemología, no porque así debiera hacerse la epistemología, sino, más bien, *porque así se hizo* la epistemología. La *ruptura* de Locke a la postre ha terminado afectando a la retrospectiva, en alegando que no trataría de cuestiones físicas y metafísicas, los historiadores han pensado que se puede analizar toda la historia de la epistemología, inclusive la previa a Locke, sin tratar las cuestiones físicas y metafísicas[88]. Desde dicha postura: el pensamiento de un filósofo surge desde otro filósofo, sin mediarse por ninguna ciencia, sin atravesar ningún otro terreno, que no sea

[87] "It is in its seventeenth-century formulations, and in eighteenth century attacks upon it, that we can, I think, best appreciate one of the most usual and fundamental characteristics of critical realism: its acceptance of the belief that scientific inquiries are direcdy relevant to epistemological issues. And, in my opinion, it is in no small measure due to the fact that contemporary philosophers tend to draw a sharp distinction between scientific and philosophic problems that critical realism has suffered an almost total eclipse in our time". Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, vii.

[88] Allison ya hacía la observación, muy certera, de que es a partir de Locke con base en su teoría de la identidad, que se da esta desligadura, dirigiendo inexorablemente —y así lo reconocía ya el mismo Kant— hacia el trascendentalismo, cuyo idealismo, como digo, vicia la retrospectiva de la interpretación *qua* desarrollo histórico del problema. Cfr. "Sin embargo, el pensamiento fundamental sigue siendo el mismo, y es merced a él que podemos concluir que Locke, Leibniz y Kant constituyen tres etapas en la modificación de la concepción cartesiana de la conciencia. Más aún, de las tres aportaciones, la de Locke es la más decisiva. Fue el primero en separar el *cogito* del concepto de sustancia pensante, allanando así el camino para la concepción formalista de la conciencia sugerida por la *conciosité* de Leibniz y afirmada explícitamente en la unidad trascendental de apercepción de Kant". Allison, Henry E. *Una revisión de la teoría de la identidad personal de Locke,* en Tipton, I. Charles (ed.), *Locke y el entendimiento humano,* FCE, México, 2014, p. 228.

explícitamente el de la filosofía, que no sea, específicamente, el de cómo funciona *el entendimiento puro* sin reparar en *su esencia* o *su origen*.

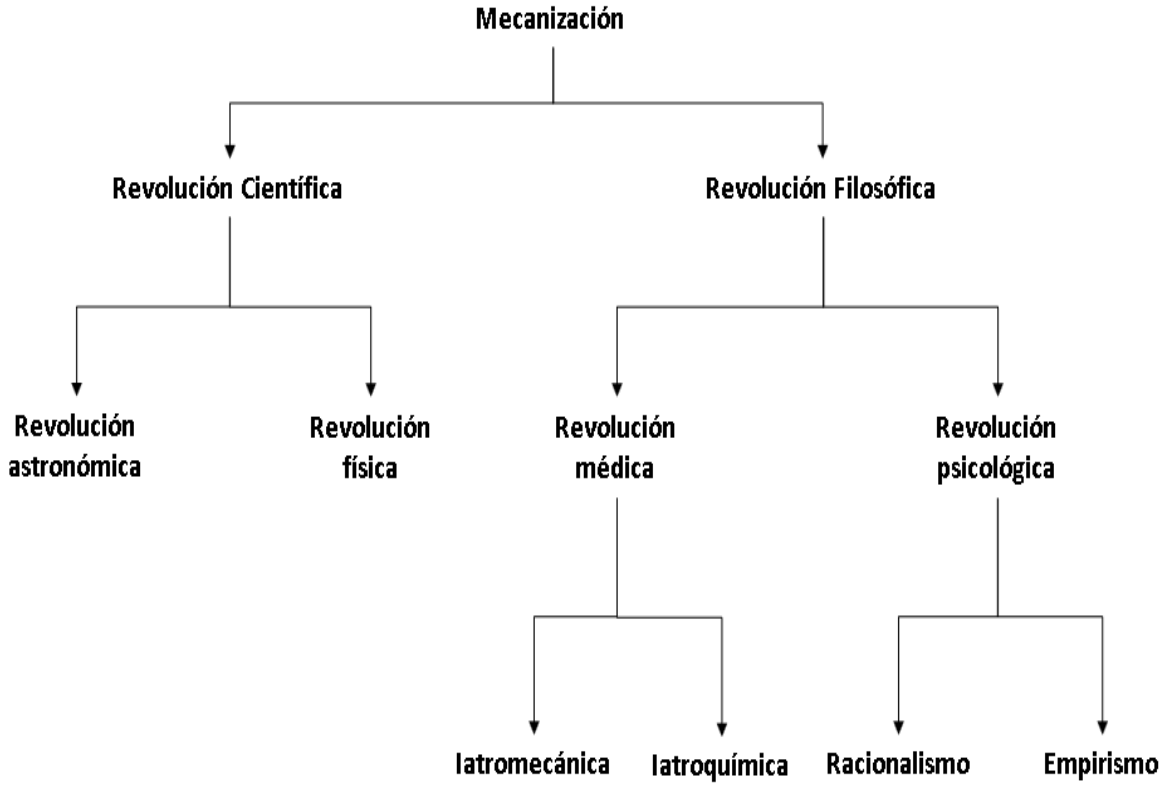
Con la presente tesis, quiero abonar un poco al campo de los recientes estudios históricos que han enfatizado en la tradición médica y su influencia durante toda la historia de la humanidad en el desarrollo de nuestra compresión del pensamiento. Pretendo poner en claro que fueron muchos logros *auténticamente médicos* y muchas reflexiones *primariamente biológicas* las que permitieron el desarrollo de la compresión de nuestro entendimiento en el transcurso de la historia del pensamiento. Para poder escribir un análisis que haga ello, he tenido, como se ha visto a lo largo de esta introducción, que modificar algunos conceptos historiográficos para que, en su semántica actual, no nos velen las antiguas conexiones que intrínsecamente tuvieron. Es, por lo tanto, muy importante, antes de hacer mi última adición a esta introducción, tener presente la forma en la que, a lo largo de este escrito, estaremos tratando mucha terminología familiar a los historiadores pero que, sin embargo, yo estaré *ampliando* o *limitando* por mor de crear una historia: lo confieso de buena gana, esta tesis trata de seguir un patrón como el que postuló Cassirer en su *El problema del conocimiento en la filosofía y la ciencia modernas*, pero agregándole la parte que considero le falta y limitándolo a, exclusivamente, un periodo temporal muy estrecho centrado en dos figuras claves: Descartes y Locke, a quienes considero *los padres fundadores de nuestro pensamiento*.

Entonces, resumamos lo establecido:

1. De los años 1543 a 1689 hubo una *modificación intelectual* que, siguiendo a Laura Benítez, llamaremos el cambio de vía de reflexión de la ontológica a la epistemológica.
2. La instauración de la nueva vía de reflexión llevó consigo un proceso que puede ser considerado como *funcionalización* (Cassirer) o como *matematización* (Koyré) pero que, aquí estaremos intitulando —porque considero que incluye semánticamente, por relación, a ambos procesos— como *mecanización.*
3. La *mecanización* como una *modificación intelectual* fue formada por dos revoluciones, la primera, una Revolución Científica que mecanizó al mundo y que, por lo tanto, es una reforma dual astronómico-física; la segunda, una Revolución Filosófica que mecanizó al hombre y que, por lo tanto, es una reforma dual médico-psicológica.
4. La Revolución Filosófica está constituida por una reforma médica y una reforma psicológica en tanto que ambas —durante el periodo analizado— estudiaban la misma cosa: el alma.
5. Que, desde que el alma era la sede del pensamiento, todo análisis epistemológico antes de la época de Locke —y todavía en él— tenía que ver con ello, luego, que el advenimiento del empirismo y el racionalismo son una consecuencia de una reforma psicológica que, indisoluble de su reforma médica, me permite llamar a ambas reformas una Revolución Filosófica.

6. Y que, por ser el análisis del alma, el objeto de la psicología y la medicina, el núcleo de la Revolución Filosófica, entonces, las *corrientes médico-psicológicas* de la época (1543-1689) son más relevantes para esclarecer el *origen* de la epistemología (i.e. la filosofía moderna) que las *corrientes astronómico-físicas.*

Porque me interesa que lo establecido aquí quede lo más claro posible, he decidido, antes de hacer la última adición a todos los presupuestos discutidos en esta introducción, permitirme colocar, a continuación, un mapa conceptual que gráficamente exprese la relación entre todos los temas aquí apuntalados.



Como vemos, en este mapa, se clarifican todos los conceptos que he estado —y que estaré— usando y la jerarquía, ya argumentado el porqué de cada una, que le estaré adjudicando a cada uno de ellos, pero como, inmediatamente, se notará, hay un concepto del que hasta ahorita no he dicho absolutamente nada. Como se observa en el mapa, la revolución médica está constituida por dos corrientes, primero, la iatromecánica, de la que ya he versado en el caso de Descartes, segundo, la iatroquímica, de la que ahora voy a decir unas cuantas palabras. La presentación de la iatroquímica en esta introducción ha sido aplazada hasta este último momento porque se relaciona con la interpretación de la filosofía de Locke.

VIII

Este es el último apartado de esta dilatada introducción. Todo lo fundamental ya ha quedado claro, y no tendría más que repetirlo: en el presente estudio pretendo hacer un análisis que ayude a demostrar que hay una relación directa entre la reforma médico-psicológica originada por Vesalio, que causa una mecanización antropológica, y que es el origen de la filosofía moderna *qua* ascenso del empirismo-racionalismo. Ahora bien, en este último apartado ya sólo tengo que hacer un par de matices de las dos figuras que he estado tratando hasta aquí casi indisolublemente. Locke y Descartes, digo, tienen el *mismo origen* y, sin embargo, *distintos procesos*, aunque, el final sea el mismo, porque, como dije e insisto, *sólo* Locke fundó la epistemología. ¿De dónde, entonces, surge esa sutil diferencia?

Esa diferencia surge del concepto que he reservado para el final de esta introducción: la *iatroquímica*. Vamos a ver el sentido de lo que quiero decir: cuando analizando a Mandelbaum, establecí que, quizá, debería indagar en los escritos de algún otro historiador —de preferencia actual, pues ya hemos visto la tendencia del pasado siglo— para, como denotaba con el ejemplo de Clarke, ver si dicha tendencia seguía siendo mayoría o ya no. Primero, entonces, hay que reconocer que las influyentes ideas del filósofo estadounidense siguen estando activas, pues, aún en nuestro siglo, Alexander —filósofo inglés con influyentes obras en la historiografía lockeana— dedica su obra a establecer la relación entre Locke y Boyle[89]. Pero, inmediatamente, segundo, también hay que señalar que ya hay otros filósofos en el presente siglo que reconocen la relación entre Locke y Sydenham o, lo que es lo mismo, entre la epistemología y la medicina: Peter R. Anstey[90] y Jonathan C. Walmsley[91] son dos filósofos que abordan esta perspectiva y a quienes estaré considerando principalmente a lo largo de la subsiguiente tesis.

Como se sabe, Thomas Sydenham fue un famoso médico de Londres que, en la posteridad —y de una forma curiosa tomando en consideración que tuvo un compatriota como William Harvey— ha alcanzado el título de *padre de la medicina inglesa*, que se le adviene a otro más antiguo como *el Hipócrates inglés*, que haya sido tildado así, por otra parte, ya dice mucho de su actitud.

Sydenham es famoso por haber contribuido a una reforma nosológica que fundamentó nuestra moderna *teoría de la enfermedad*[92], dicho modelo es explicado en el prefacio de su celebérrimo *Methodus curandis febres* y, por varios motivos, a) que Locke era médico, b) que Locke era amigo de él, c) que el "método lockeano" sospechosamente se parece al establecido ahí[93], d) que las obras críticas de Locke se empezaron a escribir

[89] Cfr. Alexander, Peter, *Boyle y Locke: sobre las cualidades primarias y secundarias* en Tipton, I. Charles (ed.), *Locke y el entendimiento humano,* FCE, México, 2014, pp. 115-143.
[90] Cfr. Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011.
[91] Cfr. Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998.
[92] Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, pp. 107-110.
[93] "It was at this point in his medical education that his outlook, methods, and theories would all undergo a complete sea-change. He would reject his previous bookish adherence to a study of medical systems and

tras conocerle, los historiadores no tardaron nada en encontrar una relación entre Sydenham y Locke y, de esta forma, entre la medicina y la epistemología. Ahora bien, para ya no alargar más esta introducción —y porqué lo trataré en el último capítulo— me limitaré, por ahora, a decir que normalmente la relación que se establece entre estos dos hombres es en cuestión *metodológica* —lo cual era obvio desde que ese es el índole de la aportación de Sydenham a la medicina— y, por lo tanto, se ha tratado de buscar una especie de *método médico* como similar al *método empírico* que explicaría la relación entre John Locke el médico de Oxford y el filósofo empirista. (Ya adelantaba yo algo de esto al mencionar que sólo los médicos y los filósofos habían tenido una escuela bajo el rótulo de empirismo).

Ahora bien, así como Sydenham no era atomista, tampoco era iatroquímico y, sin embargo, he iniciado esta presentación por mor de la iatroquímica. Lo que quiero expresar es que la relación que los historiadores han adjudicado entre la medicina y la epistemología de Locke radica en su escepticismo —el método de Sydenham[94]— más que en el contenido positivo de cualquier doctrina y, aún con todo ello —con toda seguridad antes de 1667[95] y argumentaré que quizá más allá— Locke era un iatroquímico. En otras palabras, que, inclusive, los autores que han reconocido una relación entre epistemología lockeana y medicina —desde mi punto de vista— han relacionado no de *forma equivocada*, sino de *forma incompleta* cómo surge esta relación. Lo que yo propongo para Locke es que, a diferencia de los comentaristas, la relación entre medicina y filosofía es la misma que surgía en el caso de Descartes. Ahí donde, considero, el francés asciende su filosofía desde un modo particular de medicina —o biología—, iatromecánica; en ese mismo lance, digo, Locke, así lo pienso, asciende su filosofía desde *otro* modo particular de medicina o biología. Este modo tiene que ver con la química… y, con ello, con Boyle —como todos, unánimemente, a pesar de Cassirer, han señalado desde hace siglos— pero, también, con una figura que tal vez no ha sido específicamente pensada en sus aportaciones inmediatas a la historia del pensamiento —por mucho que su trabajo principal tenga que ver con tal índole— el médico Thomas Willis y que, quizás, aunque no niego la influencia de Sydenham en Locke, la sombra de Sydenham ha evitado detectar las influencias *menores* del resto de los colegas médicos de Locke.

---

theories, and replace it with the position that would come to be described as characteristically "Lockean". He was to do all this thanks to the influence of Thomas Sydenham". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998. p. 96.

[94] Ibídem, p. 112.

[95] Walmsley ha argumentado que todas las creencias en filosofía natural de Locke sufrieron un trastoque cuando éste conoció a Sydenham, separando así nítidamente a un Locke boyleano previo a 1667 y un Locke sydenhamiano posterior a esa fecha, la evidencia que ha aducido en defensa de esto es abrumadoramente buena y, por ello, me veo obligado a establecer que estoy *seguro* que hasta 1667 y, sin embargo, más adelante trataré de argumentar para expandir este límite temporal, cfr. "It is not clear exactly when Locke read this work [*Methodus curandis febres*], but it is clear that when he did read it, it had a massive impact on his thinking about medical matters - so much so, in fact, that Locke came to disavow his previous work on the subject". Ibídem, p. 97.

Esto, desde luego, nos lleva a dos muy importantes cuestiones.

1. ¿Qué pasa con la química en la época de la que estamos hablando?
2. ¿Qué relación hay entre ella y Locke?

Como se habrá notado, dentro del proceso de mecanización dividido en dos revoluciones y con ello abarcado todo: el mundo y el hombre, no se ha mencionado, hasta ahora, a la química… y, sin embargo, en un recuento usual de la Revolución Científica, Robert Boyle, *el padre de la química*[96], suele aparecer de una u otra forma[97]. Pero, curiosamente, la *química* o un sucedáneo histórico como la alquimia suele aparecer en los dichos relatos antes en la figura del alquimista Paracelso[98]. Vamos, entonces, a aclarar, a partir de aquí, utilizaré indiscriminadamente *alquimia* y *química* como términos equivalentes para referirme a un tipo particular de práctica independientemente de en qué esfera le colocásemos hoy en día. Los *químicos/alquimistas* de la época hasta Lavoisier usualmente eran una confusa masa de prácticas que van de un lado al otro y que no se diferencia tan claramente, los historiadores anglosajones han resuelto el asunto usando un término antiguo para referirse a este híbrido, *chymist*, yo me abstengo de usar tal palabreja o encontrar un equivalente en español, prefiero, anacrónicamente, ya sea porque, en el caso de *alquimia* es muy antiguo y en el caso de *química* muy moderno, usar indistintamente los términos.

Ahora bien, estos alquimistas-químicos de la época aparecen por primera vez, en una historia al uso de la Revolución Científica, cuando se habla del médico alemán: Theophrastus Phillippus Aureolus Bombastus von Hohenheim, alías Paracelso. Y es él el que funda lo que aquí hemos llamado *iatroquímica*. La química empezó así su camino *hacia la modernidad* alcanzada en la figura de Boyle íntimamente unida a la medicina, esta medicina química es la que los historiadores refieren con el término «iatroquímica» y es ésta la que encontramos en Locke.

Antes de responder a la segunda pregunta, viz. la relación entre Locke y la química, tenemos que aclarar otra consideración en el asunto. Ya he dicho que la *química* será

---

[96] Si tal título debería ser reservado, como hacen algunos, para Lavoisier, entonces, yo no sé qué haría con aquellos que, como Lockemann, inician la época de Boyle llamándole el *inicio de la química científica*.

[97] En su obra dedicada al tema, el historiador inglés Rupert Hall, aparentemente, no le dedica un lugar *específico* a la química y, por ende, a Boyle; y, sin embargo, éste aparece una y otra vez a lo largo de todo el libro, el único capítulo donde parece que se le dedica una atención más continuada es en el décimo y, cabe mucho resaltarlo, desde que dicho capítulo se llama *El progreso de la experimentación,* queda claro que Hall sitúa el papel de Boyle en tanto que *filósofo experimentador* casi, independientemente, de que a esta *filosofía experimental* se le pueda tildar de *química*. Cfr. Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, pp. 382-424.

[98] "Así, pues, una consecuencia de las enseñanzas de Paracelso fue unir firmemente la «química médica» (iatroquímica) y la alquimia, como simples variantes gemelas de un mismo arte; algunos de los sucesores de Paracelso incluso opinaban que éste era sencillamente alguien que se había desviado de la tradición más antigua y más segura de los alquimistas, que se remontaba a Geber entre los árabes, a María la Judía y al mismísimo Hermes Trimegisto.[…] A partir de los comienzos del siglo XVII empezó a destacarse una línea más estrictamente farmacéutica, distinguida por autores como Jean Beguin (Tyrocinium chymicum, 1610) y a su vez de ésta, como raíz principal (pero en modo alguno única), nació la química filosófica, esto es, el estudio objetivo de la reactividad y el cambio químico". Ibídem, p. 134.

tratada en el presente escrito como *iatroquímica* y, ésta, a su vez, como una parte de la revolución médica; y, sin embargo, ¿qué pasaría con lo que podríamos considerar química a secas? Rupert Hall tiene una observación muy interesante que quiero recalcar: "La variedad de esfuerzos del siglo XVI hizo que la confusión fuera inevitable. Los «modernistas» que apoyaban respectivamente a Vesalio, Copérnico o Paracelso […] casi no tenían nada en común exceptuando la crítica de la ortodoxia"[99]. Los modernistas, es decir, los fundadores del pensamiento moderno, seguían a Vesalio (reforma del hombre), a Copérnico (reforma del mundo) y a Paracelso… ¿parecería que está insinuando una triple revolución más bien que una doble como he estado insistiendo a lo largo de toda esta introducción? No lo sé, pero lo que confieso es que la química —si pudiésemos separar lo *médico* de lo que *químico*— desde Paracelso hasta Boyle *insiste* en tener un lugar en la historia de la Revolución Científica (o Filosófica) y todavía no hallo que lugar darle. En vista de esto, voy a tener que realizar una arbitrariedad que diré en seguida, pero, primero respondamos la segunda pregunta.

Aquí la respuesta: en la época en que Locke estudió medicina en el Christ Church College, la iatroquímica ya se había consolidado como la *medicina oficial,* sino oficialmente en las instituciones, sí en los círculos donde bullían los filósofos naturales que hoy llamamos científicos modernos: Boyle, Newton y Willis[100]. Esta relación de Locke es lo que lo diferencia de Descartes. Descartes el iatromecánico se opone así al Locke iatroquímico de la misma forma que Descartes el racionalista se opone al Locke empirista.

Ahora que finalmente he alcanzado esta polaridad, entonces, podemos volver a aquello que había dejado inconcluso, antes de introducir las tesis de Benítez, de sustentarlas en el marco de Cassirer, de analizar los comentaristas para especificar la *objeción original* de donde asciende el interés para esta tesis, de derivar desde ahí la iatromecánica y la iatroquímica, antes de todo ello, había dicho lo siguiente: primero, que Descartes y Locke, en tanto fundadores del *pensamiento moderno* tenían un sujeto-objeto distinto al de todos los filósofos previos y que estos eran construidos con base en un hombre-mundo dado a ellos por el proceso de mecanización dual —que aquí llamo— revolución científico-filosófica, y que, aunque tuviesen el mismo origen, sin embargo, eran *distintos*, será evidente que ya he postulado el porqué de esta diferenciación. La razón, argumento, por la que Descartes y Locke construyeron sistemas filosóficos distintos (racionalismo y empirismo), aun haciéndolo con base en un mismo movimiento, es porque, en la creación de sus sendos sistemas, ambos tenían el *mismo* mundo, sí, aquel diseñado desde Copérnico; y, sin embargo, tenían sujetos *distintos*: en el caso de Descartes su racionalismo se forjó en los talleres de la iatromecánica y el empirismo de Locke se destiló en los alambiques de la iatroquímica.

Para terminar esta introducción temática específico la última arbitrariedad: durante el primero y segundo capítulo, sobre la reforma del mundo y del hombre, lo

[99] Ibídem, p. 117.

[100] Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000.

repito, estaremos tratando en exclusiva como si el hombre y el mundo de Descartes fuesen el objetivo al que tiende, eso específica al límite temporal hasta donde llevaré a dichas exposiciones y los autores y temas que elegiré. El hombre de Descartes y el mundo de Descartes serán presentados como el hombre y el mundo *modernos* e, *ipso facto*, su sujeto y objeto como los *modernos*. Esto implica, como se ha visto, que tendré que dejar muchas cosas fueras, la iatroquímica, la química misma, la alquimia, la física post-Galileo, el atomismo inglés, la medicina post-Harvey, etc., todas las fuentes desde las cuales mana directamente el conocimiento y fundamento de la filosofía lockeana y, por lo tanto, desde la contraposición que he establecido aquí, entre Descartes-Locke, me quedan dos opciones. Primera, al final de cada capítulo, por ejemplo, en el primero, después de hacer el seguimiento desde Copérnico hasta Galileo y establecer el mundo de Descartes, añadir los siguientes desarrollos conceptuales, Kepler y luego Newton, la química de Boyle y la escuela inglesa de fisiología y así presentar el *mundo* de Locke para hacer la comparación. O, segunda opción, no agregar nada más, dejar a Descartes como el último punto y, en un capítulo exclusivo, tripartirlo, recrear los dos primeros capítulos de esta tesis, donde se presente al mundo y al hombre de Locke, con los añadidos de autores y sucesos post-cartesianos, y, establecidos ahí, compararles en retrospectiva con los capítulos previos.

Esto segundo es lo que voy a hacer. Prácticamente por dos motivos, estar agregando los antecedentes lockeanos alteraría la estructura de la obra y, segundo, porque me parece que, de la misma forma que Descartes *naturalmente* en el devenir histórico se entromete en el desarrollo de la cosmovisión antropo-cosmológica, Locke es una especie de figura *autoconcluyente*. Es posible, en cierta forma —y sólo en cierta forma—, en contando la historia de la astronomía-física y la medicina-psicología contar una historia que excluya a Locke, pero no una que excluya a Descartes… siempre y cuando, la dicha historia no quiera tocar, en ningún momento, la parte más *filosófica* de ella —y, cercenando, *ipso facto*, la misma unidad cartesiana en pos de restar su aspecto filosófico—. Desde que pretendo que esto es así, entonces, Descartes será integrado, al cuerpo todo de la presentación, como una pieza ya puesta ahí por tradición, y sólo al final del tercer capítulo, Locke será añadido para establecer la relación entre *esa historia general del pensamiento* y el *origen de la epistemología*, uniendo el punto que, hasta ahora, no ha establecido la tradición. Por ello es que en el capítulo tercero presentaré, primero, el mundo de Locke, después el hombre de Locke, y, finalmente, la epistemología de Locke. La tercera parte del capítulo tercero es la culminación de la presente tesis.

METODOLOGÍA

Tras la introducción temática establecida en el apartado previo y, antes de iniciar el primer capítulo, considero que es menester, desde que la presente tesis en su mayor parte es una exposición histórica, establecer un par de aclaraciones metodológicas sobre los objetos de estudio, máxime en tanto que un análisis histórico precisa una *fuerte*

evidencia textual que seriamente debería ascender desde la mayor cantidad de *dignas fuentes primarias*.

Para empezar y, como es obvio por la época estudiada, la mayor parte de los textos fueron, originalmente, escritos en latín —hay conspicuas excepciones como las obras de Galileo o algunas de Descartes o, más tarde, ciertos escritos de Boyle o Locke—, no creo, por lo tanto, que requiera ni siquiera mención que, desde que esto es una tesis de licenciatura, los dichos escritos no han sido leídos ni en su versión original, ni, mucho menos, en latín. Si eso, supongo, sería eximido por la índole del presente escrito, hay otra cosa que, supongo, no debería de pasarse por alto, por ejemplo, el hecho de que las citas no se hagan directamente —ya sea en una versión traducida en una edición moderna— de las sendas obras de los autores. Quisiera yo aquí decir que, al menos, esto último lo he conseguido, empero, estaría siendo deshonesto. Dos dificultades principales he encontrado a lo largo de la preparación de este trabajo: primero, la accesibilidad a ciertas obras, desde que no existen traducciones vernáculas de ellas; y, segundo, que, de existir, me ha sido imposible, por puras cuestiones materiales, acceder a ellas. Digo, entonces, dos cosas en defensa: que, al lado de estas carencias, las obras de todos los autores relevantes para esta exposición han sido leídas —en versiones contemporáneas, ya sea en el español o inglés—, y que, en el caso de autores que originalmente escribieron en inglés, como el caso de Boyle y ciertos manuscritos de Locke, y así también con la mayoría de los nórdicos que tienen traducciones tempranas al inglés, como van Helmont, Mayow y Willis, estos sí han sido leídos en dichas versiones. Ahora bien, cuando he establecido *de todos los autores relevantes* es, resultará obvio, porque hay otros autores que no han sido directamente leídos, pero que, sin embargo, considero su relevancia en la presente obra no es tan —aunque necesaria— inmediatamente manifiesta.

Procedo, entonces, a enlistar aquellos autores que no he leído y que tienen algo que ver con el presente escrito, enlistados en orden cronológico:

1. Nemesio de Emesa (*De natura hominis*)
2. Buridán *(Quaestiones*)
3. Oresme (*Livre du ciel*)
4. Ficino *(Theologia platonica*)
5. Paracelso (*Opera omnia*)
6. Vesalio (*De humanis corporis fabrica*)
7. Servet (*Christianismi restituto*)
8. Colombo (*De re anatomica*)
9. Fallopio (*Observationes anatomicae*)
10. Benedetti (*Diversarum sepeculationum*)
11. Cesalpino (*Peripateticarum quaestionum)*
12. Sennert (*Instituiones* y *De chymicorum*)
13. Kepler (*Astronomia nova*)

Establecida la lista de estos trece —que, en apariencia, parecen muchos— trataré de justificar la carencia de una lectura directa de cada uno de ellos —desde la obviedad ya

expresada que me fue imposible conseguir su obra— y su relación, i.e. su importancia para el presente escrito en el mismo orden.

Primero, Nemesio de Emesa, filósofo y médico neoplatónico y galenista estableció una versión oficial de la doctrina neurofisiológica platónica-galénica que alcanzó fama desde su época, siglo IV hasta la época de Willis (1664), dicha teoría afirma una *triple celda mental* estableciendo una parte anatómica del cerebro para cada una de las funciones mentales que los filósofos endilgaban: *imaginación*, *memoria*, *pensamiento*. Como veremos, dicha teoría es muy importante y dedicaré parte del apartado final sobre *El origen de la medicina y la psicología* a ella, y, sin embargo, —aunque, se supone, existe versión inglesa de su obra— no he podido acceder a ella; por otra parte, todo lo que dicho aquí de él es lo único que me importa para esta tesis y, desde luego, se puede tener plena compresión de ello sin leer toda su obra, *De natura hominis*, cuya mayor parte discurre sobre disquisiciones teológicas, pues, nuestro griego, también era obispo cristiano de Emesa.

Segundo, a Buridán, sinceramente, me hubiese encantado leerlo directamente, hay muchas ideas de él, en muchos aspectos que tocan esta tesis, *física, astronomía, mecanización,* etc., de las que tengo mucha cosas que decir, y su obra estará presente en gran parte de la tesis —ignoro si existe versión inglesa de su obra donde desarrolló su peculiar física del *ímpetus,* de cualquier manera, no he podido conseguir nada— y, aunque no directamente, me he servido de Koyré, de Crombie y de Grant quienes le han citado directamente, así que, aunque no todo completo, el apartado relevante ha sido *transcripto* directamente desde su obra como es citado en estos autores.

Tercero, de Oresme se puede decir casi lo mismo que de Buridán, *mutatis mutandis*, también en el sentido de que le he citado transcripto, como lo he encontrado citado, en las obras de los dichos historiadores.

Cuarto, a Ficino sí lo he leído, pero no su obra cumbre, *Theologia platonica*, la interpretación que yo sigo de él ha sido espoleada principalmente por las consideraciones que Benítez y Cassirer aseveran de él y, cuando he visto que Benítez no le cita directamente, sino a través de Cassirer[101], quien le leyó en latín, he dado por sentado que no existe versión vernácula de su obra. Para resarcir ello, he accedido a un escrito suyo, especie de resumen de su *Theologia*, que, en la versión inglesa que leí, se llama *Five questions concerning mind*, en un suplemento con obras de renacentistas editada por Cassirer *et al*[102].

Quinto, Paracelso, me habría sido casi imposible leerle, tiene demasiados libros y no alcanzo a encontrar un orden ni siquiera extraído por todos los comentaristas que he leído al respecto, de cualquiera manera, su lugar en esta tesis es casi anecdótico, sirve para explicar el origen de la filosofía de Van Helmont —a quien sí leí, y de quien me importa casi todo—.

---

[101] Cfr. Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014.

[102] Cassirer, Ernst, Kristeller, Paul O., Randall, John Herman, *The renaissance philosophy of man*, Phoenix Books, Chicago,1956, pp. 185-215.

Sexto, de Vesalio estoy seguro de que existe traducción inglesa de su obra —seguro también española— y, sin embargo, no he logrado encontrar ninguna que me satisfaga, como, por lo demás, su aportación es muy concreta —la crítica del septo poroso galénico y la iniciación de la teoría fibrilar—, no me ha parecido necesario ir más allá, lo cito transcripto tal cual lo encontré en un libro de Boas Hall[103].

Séptimo, el caso de Servet es muy particular, aunque escribió en latín, por ser español, puedo apostar que debe existir versión española, que no he encontrado, tampoco he encontrado versión inglesa, al final, me he tenido que satisfacer con citarle desde Hubbard[104], quien ha transcripto en toda su extensión todo el pasaje relevante en español, ignoro si traducido por él o desde la versión que leyó, pues la forma *desenfadada* en que está escrita la obra de Hubbard[105] hace que no refiera que edición está citando, así que he tenido que cotejar dicha cita desde la misma que Boas Hall hace desde una versión inglesa[106] —Marcial Solana sí lo cita en extensión y con referencia, pero en latín y sin traducción[107].

Octavo, no existe versión vernácula de la obra de Colombo, su aportación para esta tesis y para la historia de la medicina es todavía más concreta que la obra de Vesalio, el descubrimiento —paralelo o relacionado con Servet[108]— de la circulación pulmonar, como será obvio, dicho descubrimiento es importante en esta tesis para la exposición del descubrimiento de la circulación sistémica llevado a cabo por Harvey. De todos los historiadores que hablan de él, ninguno lo cita, a excepción de uno sólo: el eminente fisiólogo inglés sir Michael Foster, de quien yo transcribiré las citas tal cual las tradujo al inglés[109].

Noveno, Fallopio es todavía menos relevante que Colombo y muchísimo menos que Vesalio, su lugar para esta tesis es casi tan anecdótico como el de Paracelso, sirve

---

[103] Boas Hall cita desde la aparentemente clásica edición inglesa de las obras de Vesalio editadas por O'Malley y Saunders, cfr. Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994.

[104] Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006.

[105] Desde el hecho de subtitular a su libro *Notas…* Hubbard quiere dejar en claro, y así lo reitera en la primera página de su libro, que no está escribiendo para eruditos, nos dice: "Le pregunté a Mauricio [quien le pidió escribir el libro] si se trataba de un ensayo cuyo sentido estuviera en la conversación, muy lejos de las pretensiones de los conocimientos expertos. Su respuesta fue afirmativa y entonces acepté". Es, desde luego, esta perspectiva lo que hace que el libro de Hubbard sea tan encantador como lastimosamente poco *afín* para investigación académica y, empero, ironías de la vida, sólo aquí pude conseguir una transcripción tan anhelosamente académica. Cfr. Ibídem, p. 11.

[106] Boas Hall cita exactamente la misma parte que Hubbard, sólo que en inglés, he podido, desde ahí, más o menos saber qué parte del libro de Servet es a la que se refiere. La versión que ella usa es la de O'Malley, C. D., *Michael Servetus, A Translation of his Geographical, Medical and Astrological Writings,* Philadelphia, 1953.

[107] Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, pp. 629-679.

[108] El espinoso tema será tocado —o evitado, argumentativamente— en el apartado *La revolución de la medicina y la psicología* de la presente tesis.

[109] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 28-30.

para explicar el acicate en Fabricio, su discípulo, en la creación de una estequiología fibrilista que sirvió de fundamento para la iatromecánica, de ahí todo mi interés en él. (Aunque todos los historiadores reconocen su papel en ello, absolutamente nadie, ni siquiera Laín Entralgo en su *Historia de la medicina* se molesta en citar una sola palabra suya[110]).

Décimo, de Benedetti, digo lo mismo que de Buridán, me importa mucho y, sin embargo, lo cito igual desde Koyré.

Once, Cesalpino tiene, si es posible, en importancia para los intereses de esta tesis, un lugar casi idéntico al de Fallopio, también es un punto de acicate para una actitud de Fabricio, todo lo relevante de él lo he tomado de Boas Hall —quien, por otra parte, es la única, entre todos los comentaristas leídos, que marca su relevancia—.

Doce, Daniel Sennert, uno de los primeros atomistas alemanes —con influencia en Inglaterra y así en Boyle y Locke—, cuya figura marca un punto de transición entre el aristotelismo y el mecanicismo y, por otra parte, una figura clave en la historia de la iatroquímica, me es tan relevante como lo es Benedetti o Buridán y, a diferencia de estos últimos, ni siquiera he podido conseguir una cita indirecta de él a través de otros comentaristas, me tengo que conformar con expresar su importancia —que asumo se puede entender sin leer su obra— desde una visión general.

Trece, Johannes Kepler, sin desestimar su sublime influencia en la historia de la astronomía, me sirve más como acicate para presentar el sistema de Newton —a quien citaré directo desde sus *Principia* en una edición inglesa— y, de ahí, la influencia del tipo de filosofía de éste en Locke para marcar su diferencia respecto de Descartes. La mayor parte de Kepler lo he conseguido del magnificente libro de los astrónomos españoles Rioja y Ordoñez, inclusive, algunas citas indirectas.

Justificada así —espero— la carencia de estos trece autores —que como se ve, a ocho de ellos citaré indirectamente, por lo que la *genuina* carencia se podría reducir a cinco autores, cuatro de ellos médicos con aportaciones muy puntuales—, es ahora necesario hablar de los autores que sí he leído y algunas consideraciones en la forma en que serán expuestos aquí.

De todos los autores he leído o versiones españolas o inglesas de sus obras, claro, todo esto en hablando de los autores *principales*, no de los comentaristas *qua* autores secundarios, pero, en el caso de ciertos anglosajones que he leído, he tenido la suerte de haber conseguido las versiones originales en inglés antiguo de sus escritos, por lo tanto, se podrá comprender que dichas citas estarán llenas de lo que, hoy, podríamos considerar *faltas de ortografía*, advierto esto desde ahora porque voy a evitarme a lo largo de todo este trabajo el símbolo consabido para especificar la literalidad, viz. (*sic.*), los pondré transcritos sin más.

[110] "Primero el francés Jean Fernel (1497-1558) y muy poco después, más amplia y sistemáticamente, el italiano Falopio, pensarán que el verdadero elemento del cuerpo animal no es el humor, sino la fibra". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 272.

Esto, sobre todo, en un particular caso, en los manuscritos médicos de Locke —que estaré tomando desde el apéndice de la tesis doctoral de Walmsley— a excepción de un solo caso. De los cuatro manuscritos médicos, a los que, para evitar confusión con un libro publicado, no estaré citando en cursivas, sino entre comillas (e.g. 'Respirationis usus'), éste último, precisamente, será el único no citado directamente en el idioma original, por un simple motivo, a diferencia de los otros tres, Locke no escribió éste en inglés, sino en latín… la traducción al inglés que estaré usando, por lo tanto, es aquella clásica que el profesor Kenneth Dewhurst publicó en el *Bulletin of the HIstory of Medicine* en su volumen 34.

Esto sólo respecto al idioma porque, en el caso de la escritura, Locke es un caso todavía mucho más especial. Las versiones digitalizadas a las que he accedido desde la obra de Walmsley han recreado toda la particularidad tipológica de la época que, aunque la conservaré medianamente intacta aquí, por evitar una dificultad en la lectura, tendré que modificarla ligeramente. Esto, principalmente, en tres aspectos:

1. Locke, como los de su época, utiliza una grafía particular al momento de querer recrear el sonido de la letra Þ (thorn), desde que dicha grafía es imposible de recrear, Walmsley optó por hacer lo siguiente: poner y^e para un caso e y^t para otro. Yo voy a respetar ello, pero preferiré evitarme el superíndice, vertiéndoles así: *ye* para un caso e *yt* para el otro. Dicho esto, entonces, quiero advertir al lector el significado que tendrán estas dos palabras, *ye* equivale al moderno *you* o *the* dependiendo del caso —deberá ser deducido por el contexto— e *yt* equivale a *that*.
2. Locke, también, utiliza una versión parecida al momento de usar palabras con w, Walmsley de la misma forma ha intentado recrear el estilo colocando superíndices, yo, una vez más, los evito: sólo clarifico los términos, Locke escribe *wch* por *which* y *wt* por *with*.
3. En el caso del Æ (ash), ya sea en Locke, o en Willis —de quien también cito desde la primera traducción inglesa de 1685—, voy a verterla por una moderna *e* en el caso de que vaya a media palabra, empero, la respetaré cuando sea el inicio. De cualquier manera, el lector podrá leerle siempre con el valor semántico de una *e*.

Una última aclaración tipográfica, que tiene que ver más con Willis que con Locke, es el uso de la ſ por la *s*, en esos casos, ya sea al empiezo o en medio, invariablemente la pondré por una *s* moderna.

En otro caso, tiene que ver con la literatura química, sobre todo con la de Boyle, desde luego que su terminología química no tiene nada que ver con nuestra nomenclatura post-Lavoisier, así que, desde que no estoy suficientemente seguro de comprender a *qué terminología contemporánea* puede referir los sustantivos que él usa, fuera de los casos más obvios, como *vitriolo, aqua regis, nitro,* o algún *elemento espagírico*, en la mayor parte los pondré y usaré sin más, cuando pueda entender a qué se refiere, lo pondré entre paréntesis, e.g. *vitriolo* (SO_4).

CAPÍTULO I: LA REFORMA DEL MUNDO

Los griegos tenían un término, "*kósmos*", que los romanos tradujeron por "*mundus*", en ambas palabras la definición es la misma, y en tal caso, el término castellano "mundo" podría ser utilizado para seguir definiendo la primigenia noción. ¿Qué noción? La de orden por oposición al caos. Al respecto dice Platón: "Dicen los sabios, Calicles, que al cielo, a la tierra, a los dioses y a los hombres los gobiernan la convivencia, la amistad, el buen orden, la moderación y la justicia y por esta razón, amigo, llaman a este conjunto «cosmos» (orden) y no desorden y desenfreno"[111]. El cielo, la tierra, los dioses y los hombres, entonces, en su conjunto, son designados como cosmos porque *están ordenados*, i.e. responden a una *estructura inteligible*, e *ipso facto*, son comprensibles por la astronomía, la física, la teología y la antropología respectivamente. Para referirse a esta estructura los jónicos utilizaron el término *physis.* Así, el estudio de la *physis* es el estudio del *kósmos*. Y, por lo tanto, el estudio de los *physiologoi* es, en esencia, cosmología.

Habría que, ahora, hacer un matiz entre lo que "los sabios" de Platón llamaban "cosmos", y lo que terminó significando. Los sofistas son los responsables de lo que, alguien como Mueller, llama el *descubrimiento de la subjetividad*[112]. La irrupción de los sofistas en la historia se plantea, entonces, como la *separación* del hombre del cosmos. El mundo tenía que significar, ahora, todo lo que *no* era el hombre. A la posición previa a la *separación* Hessen le llama *dogmatismo*[113]: "Como actitud del hombre ingenuo, el dogmatismo es la posición primera y más antigua, tanto *psicológicamente* como *históricamente*. En el período originario de la filosofía griega domina de un modo casi general. Las reflexiones epistemológicas no aparecen, en general, entre los *presocráticos* [...]. Estos pensadores se hallan animados todavía por una confianza ingenua en la capacidad de la razón humana. Vueltos por entero hacia el ser, hacia la naturaleza, no sienten que el conocimiento mismo es un problema. Este problema se plantea con los *sofistas*. Éstos son los que proponen por primera vez el problema del conocimiento y hacen que el dogmatismo en sentido estricto resulte imposible para siempre dentro de la filosofía"[114]. El descubrimiento de la subjetividad —para un psicólogo como Mueller— es así el descubrimiento del problema del conocimiento —para un epistemólogo como Hessen— pero es también —y es lo más relevante— el surgimiento de la *episteme*, como

[111] Platón, *Diálogos II, Gorgias*, Gredos, Madrid, 1987, 508a.

[112] "[...] sea cual fuere el aspecto moral de su pensamiento [de los sofistas], éste [el pensamiento] tiene un valor singular desde el punto de vista psicológico, pues fueron ellos los primeros en poner a la luz, con sorprendente perspicacia, lo que hoy llamamos *subjetividad humana*. Antes de ellos se puede dudar de que los hombres hayan tenido verdaderamente consciencia de un problema inherente a la realidad humana como tal, es decir, en cuanto implica la presencia en el mundo de un ser que siente, que quiere y que piensa, cuya existencia condiciona, a la vez, las preguntas y las respuestas". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 48.

[113] Hessen específica que este dogmatismo es de tipo lógico para diferenciarlo del dogmatismo metafísico que es el que crítica Kant a sus predecesores.

[114] Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, pp. 36-37.

auténtico conocimiento de las cosas inmutables frente al relativismo sofista que se basa en la experiencia mudable. Es hasta Platón que las ciencias que estudian al mundo pueden ser consideradas como tal o, al menos, que hay la posibilidad de que puedan serlo. Es con Platón cuando el mundo, por primera vez, se convierte en *objeto*. El Cielo en objeto de la astronomía, la Tierra en objeto de la física, Dios en objeto de la teología y el hombre en objeto de la antropología.

Es con Platón cuando surge un criterio de distinción claro entre lo que es el mundo —objeto de la cosmología— y lo que es el hombre —objeto de la antropología—, a saber, el mundo es todo lo que no es el sujeto cognoscente. Este mundo es el que había que reformar. El mundo que la revolución científica reformó.

I.I La Revolución Científica

La *revolución científica* es un título usualmente intercambiable por el de *surgimiento de la ciencia moderna*[115]. Este segundo título acepta, implícitamente, que antes de la Modernidad existía la ciencia, pero que, a partir de esta época, ocurrió *algo* que modificó la esencia de la ciencia fundando otra, a saber, una moderna. Para las explicaciones de qué era ese *algo*, prácticamente, hay dos corrientes. La primera, y la más tradicionalista, dice que ocurrió un cambio de método. Esta afirmación, cuando menos, se puede retrotraer hasta Kant, quien la adjudica —cómo ha venido siendo, desde entonces— a Galileo[116]. Aunque, por supuesto, los partidarios de dicha creencia pueden discrepar respecto al fundador del susodicho método[117]. La segunda, y la más reciente,

[115] En esta afirmación dejo de lado la disputa rupturistas-continuistas y, ya que, para los intereses de la presente tesis, dicha querella no coadyuva en nada —y tampoco perjudica—, me decanto, sin más comentarios, por el continuismo.

[116] "Cuando *Galileo* hizo rodar por el plano inclinado sus esferas, con un peso que él mismo había elegido; o cuando *Toricelli* hizo que el aire sostuviera un peso que él mismo había pensando de antemano [...] comprendieron que la razón sólo entiende lo que ella misma produce según su plan; que ella debe tomar la delantera con principios de sus juicios según leyes constantes, y debe obligar a la naturaleza a responder a sus preguntas [...]. La razón, llevando en una mano sus principios [...] y en la otra el experimento [...] debe dirigirse a la naturaleza para ser, por cierto, instruida por ésta [...]. Sólo por esto la ciencia de la naturaleza ha alcanzado la marcha segura de una ciencia, mientras que durante siglos no había sido más que un mero tanteo". Kant, Immanuel, *Crítica de la razón pura,* FCE-UNAM, México, 2011, BXIII—XIV.

[117] Antonio Beltrán llama "continuistas medievalistas" a estos partidarios que discrepan, por poner un ejemplo, A. C. Crombie, para quien el filósofo medieval Grosseteste podría ser *pionero* en este método, puesto que: "[...] una de las más importantes y fructíferas ideas metodológicas de Grosseteste, aquélla según la cual la ciencia matemática puede a menudo suministrar *la razón* de un conocimiento adquirido empíricamente en la ciencia física, parece haber sido desarrollada primero por él como una concepción puramente epistemológica, más tarde puesta en aplicación para el examen de problemas físicos particulares e ilustrada con ejemplos tomados de la óptica. [...]Pero en lo que concierne a Grosseteste, ese recurso a la óptica tiene también otro sentido mucho más profundo. [...] El neoplatónico Grosseteste, para quien la luz

dice que ocurrió un cambio de *weltanschauung*. Esta afirmación, cuando menos, podría hundir sus raíces hasta el siglo XIX, pudiendo también argüirse que dicha cosmovisión pertenece a Galileo[118]. Aunque, aquí también es claro, los partidarios de dicha creencia pueden discrepar respecto al fundador de la susodicha cosmovisión[119]. Pero, independientemente de si la ciencia moderna surge por un cambio de método o de cosmovisión también se puede poner en duda la causa de este cambio, y es aquí donde la discusión es entre internistas o externistas. Para los primeros la ciencia es un universo cerrado que responde únicamente a sus intereses, abstractos y aislados; mientras que para los segundos la ciencia es un sistema abierto que responde a los intereses sociales, culturales, políticos, etc.[120]

(*lux*) era la «forma» del mundo creado, que ha «informado» la materia informe y por su expansión ha dado lugar al estudio mismo del espacio, pensaba que «óptica era la clave que permitía comprender el mundo físico» porque […] Grosseteste creía que toda acción causal «seguía el modelo de la luz». Así, la metafísica de la luz hace de la óptica la base de la física que así llegar a ser —o por lo menos *puede* llegar a ser— una física *matemática*". Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 56.

[118] Baste como ejemplo: "Antes de él había habido muchos matemáticos, muchos filósofos e incluso filósofo-matemáticos en una pieza; pero hasta Galileo nadie había dado con el procedimiento para compenetrar *sistemáticamente* matemática y realidad natural. Este procedimiento fue posibilitado por una *actitud nueva ante la realidad*: actitud que Galileo adopta tanto a través de teorizaciones explícitas como, sobre todo, concretándola en la indagación efectiva"(Cursivas mías). Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, p. 53.

[119] Según palabras de Beltrán este tipo de partidarios pueden ser los que él llama "continuistas renacentistas", quienes "[…] insisten especialmente en la continuidad de «una nueva filosofía», de «una nueva visión del mundo», de «una nueva relación hombre-naturaleza» que habría introducido el Renacimiento". "Para los continuistas renacentistas viene a significar que, sea cual sea el elemento inmediatamente responsable del inicio revolucionario de la ciencia moderna, sea un elemento metodológico u otro, tiene su causa primera en algo más global, en un cambio de actitud ante la naturaleza, en una *nueva filosofía* que, y eso es lo importante, introdujo el Renacimiento". Beltrán, Antonio, *Revolución científica, Reancimiento e historia de la ciencia,* Siglo XXI, Madrid, 1995, pp. 80-81.

[120] Sirva como ejemplo estas palabras de Koyré quien, al definir su postura internista —que con la jerga de su época intitula *idealista*—, por contraposición al externismo, denota el quid de la cuestión: "Por eso me parece vano querer deducir la ciencia griega de la estructura social de la ciudad; o incluso del *agora*. Atenas no explica a Eudoxio, ni a Platón. Como tampoco Siracusa explica a Arquímedes; o Florencia a Galileo. Creo por mi parte que ocurre lo mismo en los tiempos modernos e incluso en nuestro tiempo, a pesar del acercamiento de la ciencia pura y de la ciencia aplicada del que he hablado hace un momento. No es la estructura social de la Inglaterra del siglo XVII la que puede explicar a Newton, como tampoco la de la Rusia de Nicolás I puede aclarar la obra de Lobatchevski. Esa es una empresa completamente quimérica, tan quimérica como la de querer predecir la evolución futura de la ciencia o las ciencias en función de la estructura social, o de las estructuras sociales, de nuestra sociedad, o de nuestras sociedades. Pienso que ocurre lo mismo en lo que concierne a las aplicaciones prácticas de la ciencia: no es por ellas por lo que se puede explicar su naturaleza y su evolución. Creo, en efecto (y si eso es *idealismo*, estoy dispuesto a soportar el oprobio de ser un *idealista* y a sufrir los reproches y las críticas de mi amigo Guerlac), que la ciencia, la de nuestra época, como la de los griegos, es esencialmente *theoria*, búsqueda de la verdad y que por esto tiene, y siempre ha tenido, una vida propia, una historia inmanente y que sólo en función de sus

En la introducción de este escrito había insinuado la controversia sobre el tema —cuando citaba a Shapin— y, ahora, precisamente, he esbozado más detalladamente todos los puntos en los que esta controversia oscila, al menos, según comprendo, son tres:

1. Continuismo versus rupturismo
2. Cambio metodológico versus cambio de cosmovisión
3. Internismo versus externismo

En la misma introducción, por mor de establecer los puntos del marco conceptual en el cual estaría construyendo la tesis, había de forma, aparentemente injustificada, electo seguir a Rupert Hall, esbozando un par de justificaciones: diciendo, por ejemplo, que entendía la Revolución Científica como una modificación de *algún tipo* que ocurrió desde Copérnico hasta Newton y, aduciendo que, de no estar conforme con tales límites temporales, entonces, decía simplemente que quería analizar la historia del pensamiento desde 1543 hasta 1689, sin importar qué etiqueta se diese a ese transcurso temporal. Tras ello, había modificado el término de Revolución Científica para limitarle a específicamente una reforma dual astronómica-física que reformó al mundo por oposición a la Revolución Filosófica, i.e. reforma médico-psicológica. Ahora bien, así delimitada y entendida la Revolución Científica, sin embargo, sigue sin ser ajena a establecerse en un lado de los tres puntos aquí presentados. Voy, por lo tanto, a elegir mi posición respecto de ellos, pero lo haré con base en una fundamental noción respecto a la esencia de la Revolución Científica que el historiador ruso Alexandre Koyré tenía sobre ella —inclusive delimitada, como ha sido para esta tesis[121]—.

Koyré, así, escribía: "La unión cada vez más estrecha que se establece, en los comienzos de los tiempos modernos, entre la *physica coelestis* y la *physica terrestris*, es el origen de la ciencia moderna"[122]. Esta misma frase la podemos reformular como sigue: la unión *mediante* la física del Cielo y la Tierra es el origen de la ciencia moderna. Podemos ver esto mediante sus obras, puesto que la revolución principia con una obra de astronomía de Copérnico y culmina con una obra de física de Newton. Una idea complementaria de ésta es la expresada por un discípulo de Koyré: "A partir del siglo XVIII, el newtonianismo (en el sentido más amplio) ha sido considerado como el ideal de la ciencia; por consiguiente, el supremo triunfo de la revolución científica es la consecución de la visión newtoniana del mundo, con la cual, en siglos posteriores, también se hicieron consistentes las ciencias empíricas"[123]. Y es obvio que la magna obra que instaura el newtonianismo son los *Principia*, de los cuales, el mismo Rupert Hall nos dice que es "[...]

---

propios problemas, de su propia historia, puede ser comprendida por sus historiadores". Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 385.

[121] El matematismo-platonismo como modelo historiográfico, el hecho de que, como decía en la cita previa, la ciencia para Koyré fuese, esencialmente, *theoria,* implica que, sin forzar sus visiones historiográficas, una Revolución Científica sin Vesalio, como la de este capítulo, le calce perfectamente.

[122] Ibídem, pp. 4-5.

[123] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 33.

el único ensayo universal y convincente de matematización de la filosofía"[124]. Si he dicho que esta idea de Rupert Hall es complementaria a la de Koyré es porque la unificación de la *physica coelestis* y la *physica terrestris* se da, efectivamente, en lo que se ha venido en llamar la «gran síntesis de Newton», realizada en los *Principia*, mediante la matematización de la filosofía (cosmología). Aquí, desde luego, estoy siguiendo los cánones usuales del tema —la versión particular de esta tesis, mediante la "síntesis cartesiana" será esbozada *ex professo* solamente—. Otros autores, para expresar esta idea usual en la historiografía, prefieren simplemente decir que la Revolución Científica constituye el *desplazamiento de lo cualitativo a lo cuantitativo*.

A este desplazamiento particular es al que, en la introducción, me refería como la *matematización* de Koyré, la que, unida a la *funcionalización* de Cassirer, equiparaba a la *mecanización* de la ciencia. Podríamos decir que, para los intereses de esta tesis, las frases: a) desplazamiento de la cualidad a la cantidad, b) desplazamiento de la sustancia a la función y c) desplazamiento del ánima a la máquina son, semánticamente, equivalentes. Por lo tanto, con base en la tesis de Koyré, a saber, que la *astronomización qua* ciencia matemática de la *física* es el origen de la ciencia moderna que así hace que la última se eleve al rango de la primera, interconectando racionalidad y experiencia, podemos decir que, por lo tanto, la Revolución Científica es la unificación del Cielo y la Tierra mediante la física por una cuantificación de ésta que conlleva una modificación metafísica. El cambio de *algún tipo* aludido en la introducción queda así pletórico de semántica y, por lo tanto, ya puedo dirimirme por uno de los bandos en la controversia sobre el tema. Para esta tesis la Revolución Científica es:

1. Un cambio *continuo*
2. de cosmovisión
3. de manera interna.

Luego, entonces, este primer capítulo versará sobre la astronomía y la física y *su* revolución en la época moderna. Para ello, y como ya se había expresado en la introducción, primero se hará un análisis del origen de ambas ciencias, para tener presente la *esencia* de éstas, y luego, captar en toda su significación la revolución de las mismas y lo que, metafísicamente hablando, ello conlleva.

[124] "La veneración de los oratorianos por las matemáticas como «la disciplina principal y fundamental de todas las ciencias humanas», veneración que les había hecho discípulos de Leibniz, después les hizo admirar y aprobar los logros de Newton en los Principia, el único ensayo universal y convincente de matematización de la filosofía". Ibídem, p. 520.

I.II Los orígenes de la astronomía y la física

I.II a) Astronomía

La astronomía es una de las más antiquísimas ciencias, por un cúmulo de situaciones históricas y culturales, la humanidad sintió demasiado pronto la necesidad de estudiar el firmamento y sus cuerpos, Egipto y Mesopotamia son buenos ejemplos de esto, sin embargo, hay buenos motivos para establecer el surgimiento de la astronomía como *ciencia* hasta la época de los griegos, y más específicamente, con Eudoxo de Cnido.

Dentro de la forma, por ejemplo, en que Kuhn estudia la historia de la ciencia, él considera que para que algo sea ciencia debe conseguir, por primera vez, un paradigma, aquí en el sentido de un logro teorético científico que posee "[...] dos características esenciales. [La primera:] Sus realizaciones carecían hasta tal punto de precedentes, que eran capaces de atraer a un grupo duradero de partidarios alejándolos de los modos rivales de actividad científica, y a la vez [la segunda:] eran lo bastante abiertas para dejarle al grupo de profesionales de la ciencia así definido todo tipo de problemas"[125]. El ejemplo que utiliza Kuhn, el de la óptica en Newton, deja en claro la postura de que tiene que ser una obra (el logro teorético científico), en este caso, la *Opticks* de Newton, lo que hace que un campo de estudio consiga el estatuto de ciencia, al tomar a dicha obra como su primer paradigma[126].

Desde este punto de vista, para Kuhn, el *Almagesto* de Ptolomeo logra eso. Para él, entonces, el *origen* de la astronomía estaría en Ptolomeo. Estoy perfectamente de acuerdo con esto, sin embargo, el triunfo de Ptolomeo —en este caso particular— no es la instauración de una escuela, sino, más bien, el acmé de una escuela, y como tal, tiene una metafísica que subyace a la ciencia astronómica recién fundada. Como aquí estamos entendiendo, siguiendo a Rupert Hall, que una de las cuestiones más conspicuas en la revolución científica es una modificación metafísica, tenemos que, por lo tanto, tomar en cuenta la metafísica que permitió el surgimiento de la astronomía como ciencia para entender en qué consiste su modificación. Así que, por lo tanto, conforme a los intereses de este escrito entenderemos por *origen de la astronomía* las condiciones metafísicas que posibilitaron su surgimiento como ciencia en la figura del astrónomo alejandrino Claudio Ptolomeo.

---

[125] "En adelante me referiré con el término *paradigmas* a los logros que comparten estas dos características, término que se conecta estrechamente con el de *ciencia normal",* Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015, pp. 114-115.

[126] "En diferentes momentos todas estas escuelas hicieron contribuciones significativas al cuerpo de conceptos, fenómenos y técnicas de los que Newton extrajo el primer paradigma de la óptica física aceptado de manera casi uniforme. Cualquier definición de científico que excluya al menos a los miembros más creativos de estas diversas escuelas, excluirá también a sus sucesores modernos. Esas personas eran científicos. Sin embargo, quien examine una panorámica de a la óptica física anterior a Newton podría concluir perfectamente que, por más que los practicantes de este campo fuesen científicos, el resultado neto de su actividad no llegaba a ser plenamente ciencia". Ibídem, p. 118.

Ahora sí, regreso a lo que dije al principio de este apartado: el origen de la astronomía se encuentra en Grecia, más específicamente, en la figura de Eudoxo de Cnido que asimila dos corrientes filosóficas: el pitagorismo y el platonismo, las cuáles determinarán todo el sentido de la astronomía hasta la revolución de Copérnico.

Eudoxo es conocido por haber sido el primero que creó lo que Rioja y Ordoñez han dado en llamar una "teoría del universo"[127], esto es, el primer sistema racional que intenta explicar los movimientos de los astros con base en axiomas *verbis expressis.* El hecho de que haya sido tanto alumno de Arquitas de Tarento como de Platón dejan en claro el jaez de los axiomas a reconocer. Del primero ha tomado la tradición pitagórica de descomponer el movimiento aparente de los astros en varios movimientos *reales*, y del segundo, ha tomado el axioma de que los movimientos de los astros deben ser uniformes y circulares, con ello, Eudoxo trata de responder a lo que se ha dado en llamar el "problema de Platón"[128]. Este problema —tal vez propuesto por el mismo Eudoxo— consiste en unificar los dos axiomas, el pitagórico y el platónico para *salvar las apariencias*, i.e. explicar mediante un conjunto de movimientos uniformes y circulares que deben ser reales los movimientos aparentes de los astros que son desuniformes e irregulares.

Para ello Eudoxo creó el primer modelo del universo, el modelo de las esferas homocéntricas: un cúmulo de esferas, unas dentro de otras, donde algunas de ellas tenían incrustados los astros de la Antigüedad: la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter, Saturno, en ese orden, y las cuales tienen todas un centro común: la Tierra, una esfera fija en el centro del universo. Aunque el modelo era físicamente correcto y conforme a los principios de la astronomía griega, no era perfecto en cuanto a la *predicción*. Aquí inicia uno de los momentos más críticos en toda la historia de las ciencias: la divergencia de lo que se ha venido en llamar la *astronomía física* por oposición a la *astronomía matemática.*

De cierta forma ficticia pero bastante esclarecedora podemos, entonces, suponer que durante el período que va de Eudoxo hasta Ptolomeo, hay dos escuelas de astronomía que se enfrentan entre sí, y como, siguiendo a Kuhn, una ciencia no es tal (no se encuentra en su estado de *ciencia normal*) mientras existan escuelas rivales que pongan en entredicho su forma de hacer ciencia, entonces, podemos entender claramente porque Kuhn prefiere situar el nacimiento de la astronomía con Ptolomeo y no antes. Es hasta Ptolomeo donde su paradigma, a saber, la astronomía ptolemaica, se impondrá como *la*

---

[127] Cfr. "En nuestro caso lo que buscamos es nada menos que un *modelo de universo*, una estructura racional que permita integrar y organizar el conjunto de observaciones celestes que los pueblos han ido acumulando a lo largo de los siglos. Aspiramos a ir más allá del mero catálogo de estrellas, lo cual implica imponer un orden racional a un conjunto de datos experimentales plurales e inconexos. Como resultado obtendremos una *teoría del universo*". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 20.

[128] Cfr. "Se presenta, en consecuencia, una ardua tarea que según la tradición habría sido encomendada por Platón a los geómetras. No parece, sin embargo, que fuera formulada por él mismo sino por un discípulo suyo, Eudoxo". Ibídem, p. 38.

astronomía, dejando sin validez las demás formas. El triunfo de Ptolomeo, por ende, nos es vital para nuestro análisis.

Ahora bien, para llegar a Ptolomeo primero tenemos que analizar el desarrollo de lo que se intitula "astronomía física", se entiende por tal aquella astronomía cuyos intereses principales tienen que ver con lo *concreto*, a saber, los astros son cuerpos materiales que estando en el espacio se mueven, entonces, se tiene que responder qué son estos cuerpos, de qué están hechos, por qué y cómo se mueven. La postulación de esferas materiales donde los astros están clavados y son movidas por éstas es un modelo típico que intenta responder a las cuestiones que exige la astronomía física. Pero, por otra parte, la astronomía nunca puede obviar el auténtico motivo *práctico*[129] de su nacimiento: la predicción de la posición de los astros para sus consecuencias agrarias y astrológicas. Precisamente en esta función, en la cual radicaba su estatuto social, no eran suficientemente certeras, y, por otra parte, y quizás más relevante para espíritus tan teoréticos como los griegos, había detalles que la experiencia contradecía, principalmente dos errores:

1. Si los orbes tenían un movimiento circular, por lo tanto, deberían moverse siempre en la misma dirección; pero a veces, no lo hacen, sino que se estacionan, y después retrogradan (anomalía helíaca)[130].

2. Si los orbes eran homocéntricos, entonces, deberían estar siempre a la misma distancia, por lo que el tiempo de su traslación, al ser su movimiento uniforme, debería ser idéntico en todos los puntos; sin embargo, parecen recorrer el zodíaco con velocidad no constante (anomalía zodiacal)[131].

3. Como añadido, por una u otra anomalía, tenemos que el brillo de los planetas no es siempre igual, lo que se interpreta como que, a veces, se encuentra más lejos, y, otras, más cercas; cosa imposible si fuesen homocéntricos[132].

---

[129] Tanto la astronomía como la medicina son ciencias eminentemente prácticas, nacen por una necesidad humana social y cultural, por ello es que podemos encontrarlas en todos los pueblos, y antes de los griegos, los egipcios y babilónicos ya descollaban por sus conocimientos en estas ciencias; empero, cómo se verá, no podían ser consideradas propiamente como ciencias porque no tenían un modelo racional que las sustentase, el paso del *mythos* al *logos* es una *conditio sine quan non* es posible el nacimiento de la *episteme*.

[130] "Al fenómeno de detención e inversión del normal sentido de movimiento hacia el este a lo largo de la eclíptica se le conoce con el nombre de *anomalía helíaca* de los planetas, debido a que los movimientos de retrogradación tienen lugar, bien cuando los planetas están en oposición al Sol (planeta superiores), bien cuando están en conjunción con él (planetas inferiores)". Ibídem, p. 66.

[131] Ídem.

[132] "Yet the real planets vary considerably in brightness, as mentioned earlier, and intuition strongly suggests that the cause of this phenomenon is variation in distance between the earth and the planet. In addition, the apparent diameter of the moon, and thus its distance, was known to vary, so it could not be moved simply on homocentric spheres. Theories using homocentric spheres are thus very unsatisfactory in many respects from the point of view of the astronomer". Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 72.

Los seguidores de Eudoxo, principalmente Calipo, intentaron modificar el número de esferas para mejorar la precisión del modelo, pero mientras siguiesen usando esferas *materiales* no podrían explicar ninguna de las anomalías. Resolver estas anomalías fue la tarea que se impusieron los astrónomos de Alejandría. Para hacerlo, tuvieron que hacer dos ajustes vitales, primero, dejar de usar esferas *físicas* y comenzar a utilizar círculos *geométricos*, segundo, hacer que sus círculos no fuesen homocéntricos sino excéntricos. Independientemente de los astrónomos que desarrollaron este procedimiento, podemos encontrar, en la figura de Apolonio de Pérgamo, la primera expresión de estas nuevas consideraciones: "En realidad Apolonio es el artífice de una teoría planetaria en la que las variaciones de brillo, la anomalía helíaca y la anomalía zodiacal son justificadas mediante el recurso a combinaciones de círculos que no tienen como centro común la Tierra"[133]. Se crea así una escuela de astronomía matemática, donde el principal objetivo es la predicción, sobre esto nos dicen Rioja y Ordoñez: "Tanto el modelo de esferas de Eudoxo como el de excéntricas y epiciclos de Apolonio habían pretendido la traducción de los irregulares movimientos observados a movimientos uniformes y circulares. Sin embargo, ni uno ni otro habían dado valores numéricos precisos a los parámetros de sus respectivos modelos. Hiparco se atiene del modo más escrupuloso al principio de Platón; la ordenación y la racionalización del Cielo exigen la construcción de teorías geométricas que salven las anomalías aparentes. Ahora bien, el punto de partida han de ser los datos de observación, a los que se apliquen los procedimientos de la teoría en cuestión. Así será posible construir tablas que permitan predecir el comportamiento futuro de los cuerpos celestes, y con ello verificar la validez de las hipótesis astronómicas puestas en juego"[134].

La astronomía alejandrina previa a Ptolomeo ya había solucionado así los problemas de las anomalías que el sistema de las esferas homocéntricas no podía.

1. Para la anomalía helíaca en los planetas se había utilizado un sistema de excéntrica-epiciclo, el planeta se movía en el círculo epicíclico, mientras que el centro de éste, a su vez, se movía en el círculo deferente excéntrico, el cual, se movía respecto a su centro que no era la Tierra, sino un punto geométrico cerca de ella. La razón por la que los planetas parecían retrogradar, entonces, es porque, cuando se encontraban fuera del deferente, i.e. en el apogeo, se movían hacia el oeste, aunque el epiciclo siguiese en movimiento hacia el este, pareciendo que estaban retrogradando.

2. Para la anomalía zodiacal en los planetas se había utilizado el mismo sistema excéntrica-epiciclo, sólo que, ahora, cuando los planetas se encontraban en el apogeo, estaban, en efecto, más lejos, por ser excéntricos, lo que hacía que su movimiento pareciese más lento, y cuando en el perigeo, más rápido, lo que se traducía como su inconstante desplazamiento por el zodiaco.

---

[133] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 69.

[134] Ibídem, p. 70.

3. Para la variación de brillo, que implicaba la variación de posición, tanto el excéntrico como el epiciclo, según fuese el caso, permitíala.

Sin embargo, hay un problema que faltaba por solucionar en este sistema, para ello, Ptolomeo introducirá el último artificio de la astronomía matemática: el ecuante. El problema consiste en que los "bucles" que se trazan en el cielo conforme a los epiciclos que se desplazan sobre el deferente no son iguales todo ellos, como deberían si el movimiento del planeta fuese uniforme, parecía que la velocidad de los planetas entonces era variable, cosa que iba en contra del axioma de Platón. Ptolomeo corrigió este problema aduciendo que el movimiento del epiciclo no era uniforme respecto de su centro, el deferente, sino de otro centro distinto, a saber, el ecuante. De esta forma la astronomía ptolemaica, en tanto astronomía matemática, cumplía en su más alta expresión su objetivo esencial: la predicción. Pero a costa de ello, había ido en contra de un principio vital conforme al axioma de Platón, a saber, el hecho de que los movimientos circulares no fuesen uniformes respecto a su propio centro era igual a no ser uniformes.

Ya he dicho que la astronomía había nacido por una necesidad práctica, la predicción de las posiciones de los planetas para motivos agrícolas y astrológicos, esto hizo que un sistema como el de Ptolomeo ganase la querella a un sistema como el de Eudoxo y Calipo, haciendo así que la astronomía ptolemaica se convirtiese en *la* astronomía, pero, a costa de ello, tuvo que, entonces, redefinir lo que era la esencia de esta ciencia. Nadie como Osiander para dejar en claro lo que sería la esencia de la astronomía desde Ptolomeo: "[...] es propio del astrónomo calcular la historia de los movimientos celestes con una labor diligente y diestra. Y además concebir y configurar las causas de estos movimientos, o sus hipótesis, cuando por medio de ningún proceso racional puede averiguar las verdaderas causas de ellos. Y con tales supuestos pueden calcularse correctamente dichos movimientos a partir de los principios de la geometría, tanto mirando hacia el futuro como hacia el pasado. [...] Y no es necesario que estas hipótesis sean verdaderas, ni siquiera que sean verosímiles, sino que basta con que muestren un cálculo coincidente con las observaciones, a no ser que alguien sea tan ignorante de la geometría o de la óptica que tenga por verosímil el epiciclo de Venus, o crea que esa es la causa por la que precede unas veces al Sol y otras le sigue en cuarenta grados más"[135].

El epiciclo de Venus, así como el deferente que necesariamente éste necesita, y, aún más, el ecuante conforme al cual es uniforme, no son *verosímiles* y, mucho menos, son las *causas* de los movimientos planetarios, eso dice Osiander, y eso dirán —al menos la corriente dominante[136]— de la astronomía desde Ptolomeo hasta Copérnico, el

[135] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 3-4.

[136] Los árabes de la Baja Edad Media se encargarán de resucitar el sistema homocéntrico de Eudoxo en defensa y apoyo de la física aristotélica. Manteniendo, por lo tanto, una opinión, respecto a la astronomía, completamente contraria a la aquí expuesta, pero dicha postura, hasta la época de Copérnico, *no predominará.* Cfr. Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 98.

astrónomo no busca la verdad ni la causalidad, simplemente, calcula los movimientos celestes conforme a la geometría. Pero, entonces, si la astronomía no dice la verdad ni las causas del cosmos, ¿qué lo hace? La respuesta fue: la física.

I.II b) Física

La física, a diferencia de la astronomía, no nace de una necesidad práctica, al menos, de las necesidades prácticas que tenían las personas en la Antigüedad clásica, la física es un producto directo de una necesidad completamente teorética, es el primer producto de investigación racional. Cuando se da el desplazamiento del *mythos* al *logos*, dice la tradición, lo primero que se estudió fue la *physis*, los primeros filósofos fueron *physiologoi*, y, por lo tanto, la primera ciencia *racional* fue la *physica*. Ya hemos usado a Kuhn para hablar de la consolidación de una ciencia conforme a la obtención de su primer paradigma, queremos usar los mismos argumentos aquí, *mutatis mutandis*, para explicar el nacimiento de la física como *ciencia* en la figura del filósofo griego Aristóteles.

Pero Aristóteles, de la misma forma que Ptolomeo, era también heredero de un cúmulo de consideraciones cosmológicas de las cuales parte su estudio. De hecho, gracias a los registros del propio filósofo y por estar involucrado en uno de los movimientos decisivos en la historia de la humanidad, tenemos mayor consciencia del nivel de complejidad en el desarrollo de la problemática de donde nace su ciencia. Como ha expuesto magistralmente el historiador de la ciencia francés que vivió a caballo entre el XIX y el XX, Abel Rey, para la Grecia del siglo V a.C., su historia intelectual se encontraba en un atolladero:

1. Parménides había instaurado que sólo existe conocimiento de lo inmutable.
2. Heráclito había descubierto que sólo existe el devenir.
3. Consecuencia: no podía haber conocimiento[137].

Así, toda la filosofía que va desde Anaxágoras hasta Aristóteles es el intento de reconciliar las posturas de Parménides-Heráclito y, con ello, de salvar la posibilidad del conocimiento. "Todas las soluciones que vamos a examinar, comenzando por las de Anaxágoras y Empédocles, nos conducen a la búsqueda de lo estable bajo el devenir y de un vínculo necesario entre ese estable y ese devenir: Parménides bajo Heráclito, Heráclito adscrito a Parménides como a quien le hace comprensible y expresable, como quien le racionaliza y le da inteligibilidad"[138].

En vista de exponer esto, nos dice Abel Rey, Anaxágoras es la primera figura histórica a analizar, empero, la pospondremos para cuando hablemos de Aristóteles, por

[137] Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, pp. 33-46.
[138] Ibídem, p. 48.

ahora, analizaremos a Empédocles, a quien quiero unir en línea directa con la tradición iniciada con Tales respecto al *arkhé.* Es necesario tener en claro que, parafraseando a Aristóteles, *naturaleza* se dice en muchos sentidos, pero, principalmente en dos[139]:

1. *Natural* por oposición a *artificial*, por lo tanto, como todo lo que no es hecho por el hombre. La naturaleza es así el conjunto de todo lo que existe sin intervención humana, en otras palabras, el mundo.

2. *Naturaleza* como *esencia*, por lo tanto, lo que hace que la cosa sea lo que la cosa es.

Podríamos fusionar ambas nociones, y decir, entonces, que la naturaleza es lo que hace que la cosa sea lo que la cosa es e, *ipso facto*, al no ser esto obra del hombre, es natural, i.e. producto del cosmos (orden). Respecto a la primera noción, *naturaleza* puede ser intercambiable por *mundo*, y luego es un enfoque ontológico; respecto a la segunda, *naturaleza* puede ser intercambiable por *esencia*, y luego es un enfoque metafísico. Se podría decir que, en última instancia, hablamos de lo mismo, pero en dos niveles distintos. Así, el término de los jónicos cobra absoluto sentido, la cuestión: ¿cuál es el *arkhé* de la naturaleza? pregunta dos cosas: respecto de la *esencia* del mundo como de la *materia* del mundo. A la luz de este enfoque es necesario recordar el matiz que precisa Aristóteles en su *Metafísica*: "De los que primero filosofaron, la mayoría pensaron que los únicos principios de todas las cosas son de naturaleza material: y es que aquello de lo cual están constituidas todas las cosas que son, y a partir de lo cual primeramente se generan y en lo cual últimamente se descomponen, permaneciendo la cantidad por más que ésta cambie en sus cualidades, eso dicen que es el elemento, y eso el principio de las cosas que son, y de ahí que piensen que nada se genera ni se destruye, puesto que tal naturaleza se conserva siempre [...]"[140]. Es decir que la esencia y la materia de la naturaleza, para un jónico, es absolutamente lo mismo, sólo así cobra sentido las respuestas de aquéllos: el agua de Tales, el aire de Anaxímenes, el fuego de Heráclito, etc. Collingwood resume bastante bien estas ideas presocráticas diciendo: "Sobre estos tres puntos los filósofos jonios tuvieron en verdad ideas bien definidas. Creían que había una cosa tal como 'naturaleza'; creían que esta naturaleza era 'una', y creían que la cosa que en relación con el comportamiento se llamaba naturaleza era en sí misma sustancia o materia"[141]. Este enfoque, sin embargo, aunque ingenuo, comenzaba a crear la brecha que permitiría la *construcción del mundo científico*, pues, como nos recuerda Long: "En verdad, podía muy bien ser llamada la cuestión básica de la filosofía griega. El supuesto de que la «naturaleza» de las cosas o qué sea realmente el mundo, es algo que puede ser

[139] Cfr. Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006.

[140] Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 983b,5-15, y también: "De lo dicho y de los sabios convocados a deliberación hasta este momento, hemos recogido lo siguiente: los primeros filósofos afirmaron que el principio es corpóreo (ya que cuerpos son el agua, el fuego y similares), y algunos dicen que es uno y otros dicen que son varios los principios corpóreos, si bien los unos y los otros los sitúan en el ámbito específico de la materia". Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 987a.

[141] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 71.

investigado y descubierto, es básico en la filosofía pre-socrática, como lo es para Platón y Aristóteles"[142]. Independientemente de este *dogmatismo lógico* —recordemos a Hessen[143]— la cuestión relevante aquí es que la investigación de la naturaleza, el ejercicio teorético de los *physiologoi,* tiene como objetivo saber "qué sea realmente el mundo", es decir, resumir las apariencias fenoménicas a un principio —y, por primera vez, instaurar que estas son apariencias fenoménicas *distintas* del principio[144]— y por la ingenuidad del inicio de dicha investigación se eligió un principio material. Pero muy pronto la sutileza típicamente griega comenzaría a descollar.

Recordemos, para ello, la opinión de Aristóteles sobre el desarrollo histórico de esta cuestión: "Pues si bien es verdad que toda generación y descomposición tiene lugar, antes que nada, a partir de algo, sea uno o múltiple, ¿por qué sucede tal, y cuál es la causa? Porque, ciertamente, el sujeto mismo no se hace cambiar a sí mismo: quiero decir, por ejemplo, que ni la madera ni el bronce son causa, respectivamente, de su propio cambio; ni la madera hace la cama ni el bronce hace la estatua, sino que la causa del cambio es otra cosa. Ahora bien, buscar esta causa es buscar el otro principio, en nuestra terminología, aquello *de donde procede el inicio del movimiento*"[145]. Hay pocas frases que condensen tanta filosofía aristotélica, repararemos sobre el sentido completo más adelante, por el momento resalto la crítica, Aristóteles dice: los primeros que filosofaron eligieron una materia como naturaleza, pero, si la naturaleza es la causa (esencia), entonces, no puede ser también el efecto (mundo), porque las cosas no se causan a sí mismas, porque implicaría la paradoja de que son antes de que sean. Añadamos a esto las perspicaces observaciones de Collingwood y tendremos todo el problema claro: "Si la materia primaria es realmente aquello de lo que todas las cosas están hechas, no puede ser más parecida a una de las cosas que pueden ser hechas de ella que a las demás [...]. De hecho, debe estar desprovista por completo de cualquier carácter intrínseco (como lo comprendió Anaxímandro); y si alguien trataba de decir algo sobre esta materia primordial en términos positivos en lugar de negativos, lo más que podría decir sería que ocupaba espacio. [...] Pero si la materia es totalmente indeterminada o desprovista de carácter específico, ¿cómo la distinguiremos del espacio que ocupa? Porque un centímetro cúbico de ella es un centímetro cúbico de nada en particular, y no hay manera de distinguir esto de un centímetro cúbico de espacio vacío"[146]. En conclusión: la materia

---

[142] Long, Anthony, *Filosofía helenística,* Alianza, Madrid, 1997, p. 86.

[143] "Entendemos por *dogmatismo* […] aquella posición epistemológica para la cual no existe todavía el problema del conocimiento. El dogmatismo da por supuesta la posibilidad y la realidad del contacto entre el sujeto y el objeto. Es para él comprensible de suyo que el sujeto, la conciencia cognoscente, aprehende su objeto. Esta posición se sustenta en una confianza en la razón humana, todavía no debilitada por ninguna duda. Este hecho de que el conocimiento no sea todavía un problema para el dogmatismo, descansa en una noción deficiente de la esencia del conocimiento" Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, p. 35.

[144] Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 82.

[145] Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 984a,20-30.

[146] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, pp. 77-78.

jónica es *esencialmente* idéntica al vacío (para la terminología de la época es igual al no-ser). La materia jónica es un no-ser —podría decir Aristóteles— que necesita del ser que, por principio, tiene que ser distinto de aquélla, para ser. Esto implicaría la dramática afirmación que, aun *siendo* la materia, sería menos que aquello que le otorgue el ser, como resume Aristóteles: "La forma es más naturaleza que la materia, porque decimos que una cosa es lo que es cuando existe actualmente más que cuando existe en potencia"[147].

El *ser* no podía ser *material* —y aquí ya estamos de lleno en terminología aristotélica—, sino *formal*, y los pitagóricos encontraron la solución: "Figuras geométricas diferentes están dotadas de diferencias cualitativas, a despecho de que, siendo todas ellas meras formas espaciales, no poseen peculiaridades materiales, sino únicamente formales"[148]. Este desplazamiento de la *materia* a la *forma*, también es un desplazamiento del *ser* al *comportamiento*. "Era la forma de las cosas la que las hacía comportarse como lo hacían, la que las hacía ser lo que eran"[149]. Pero esto implica un cambio sustancial, si la naturaleza es aquello que hace que la cosa sea lo que la cosa es, ergo, que la cosa tenga un comportamiento propio, entonces, la naturaleza no puede ser una, pues las cosas se comportan de muchas formas distintas. Dado el paso de la *materia* a la *forma* era ahora necesario dar el paso de la *unidad* a la *pluralidad*. Y aquí es donde finalmente nos encontramos con la figura de Empédocles.

Ahora que tenemos a la forma como la causa, la materia se vuelve el efecto, así que, ya hemos separado a la naturaleza de su confusión inicial, pues ahora la forma es naturaleza en tanto esencia, mientras que la materia es naturaleza en tanto que mundo, pero el salto del monismo al pluralismo implica que la forma-causa-esencia no pueda ser *una*, pues las cosas naturales se comportan de distintas formas, así que buscamos la causa de que la *naturaleza* devenga *naturalezas*. "Ahora bien, buscar esta causa es buscar el otro principio, en nuestra terminología, aquello *de donde procede el inicio del movimiento*"[150]. Y acerca de esto, el Estagirita añade: "Así pues, a diferencia de quienes le precedieron, Empédocles fue el primero en introducir una división en esta causa, no poniendo un único principio del movimiento, sino dos distintos y contrarios y, además, fue el primero en afirmar que son cuatro los elementos que se dicen tales en el sentido de «materia»"[151].

De esta forma, Empédocles ha zanjado la cuestión: Parménides dice: sólo puede haber ciencia de lo permanente; Heráclito agrega: el mundo es devenir; Empédocles sintetiza: los elementos son permanentes, de ellos deviene el mundo, y devienen conforme a dos principios formales que dotan de ser a la materia: el Amor que los une y el Odio que los separa; luego hay ciencia del mundo, en tanto que efecto de causas, que es

[147] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 193b5.
[148] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 78.
[149] Ibídem, p. 83.
[150] Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 984a,20-30.
[151] Ibídem, 985a,25.

lo que se conoce. Al respecto dice Rey: "Esta síntesis, si se considera con cuidado, unificaba casi tanto las apariencias reales, dados los conocimiento y las representaciones y la mentalidad de la época, como las unificaron el atomismo y después el mecanicismo o las teorías físicas contemporáneas. […] Así, pues, es Empédocles el origen directo de una de las más colosales síntesis teóricas con que la Ciencia cuenta en su haber"[152]. No es extraño, pues, que Aristóteles tuviésele la estima suficiente para usarla en su propia metafísica, a despecho de un detalle, y aquí es donde volvemos a Anaxágoras.

Si usásemos terminología aristotélica, podríamos decir que los elementos son la *causa material*, las cualidades de los mismos, la *causa formal*, el Amor y el Odio, la *causa eficiente*, pero, para un punto de vista como el aristotélico aún carece de algo: una *finalidad*. No es posible que un *caos* devenga un *cosmos* sin un principio rector que lo ordene: el azar, la casualidad, no crea estructuras tan perfectamente sistematizadas como las que el mundo *real* parece señalarnos. Por otra parte, el mundo *real* tampoco parece limitado a ser de cuatro formas distintas, conforme a los elementos, el mundo parece arrojarnos toda una infinita y dinámica variedad de *cualidades* ordenadas conforme a un *fin*, y son, precisamente, estas dos ideas no halladas en Empédocles, donde Anaxágoras, aunque más burdo en apariencia, viene a nutrir la carencia de aquél.

Anaxágoras tiene dos ideas fundamentales:

1. *Nous:* Hay un Entendimiento, causa eficiente que dirige todo el orden, y, por lo tanto, causa final, puesto que es conforme a su plan dicho orden[153].

2. *Homeomerías*: Los elementos de los que está constituido el mundo, no son ni uno (jónicos), ni cuatro (Empédocles), ni ilimitados (Anaximandro), sino que son infinitos conforme a las cualidades, pues cada cualidad es ontológicamente real[154].

Tenemos ya en esencia toda la teoría metafísica de Aristóteles: es una teoría que trata de explicar cómo puede haber ciencia del devenir, una teoría que trata de reducir las apariencias fenoménicas a principios elementales, una teoría que trata de explicar que toda la *naturaleza* como *mundo* es consecuencia, lógica y metafísicamente, necesaria de

---

[152] Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 88.

[153] "Por otra parte, tampoco resultaba adecuado atribuir tamaña empresa a la casualidad y al azar. Así que cuando alguien afirmó que, al igual que en los animales, hay también en la Naturaleza un Entendimiento, causa de la belleza y del orden universal, debió parecer como quien está en sus cabales frente a las banalidades que decían los anteriores. Con toda evidencia sabemos, ciertamente, que Anaxágoras se atuvo a este tipo de explicación, si bien Hermótimo el clazomenio tiene fama de haberlo dicho antes que él. Así pues, los que han mantenido esta idea establecieron qué la causa del ordenas, a la vez, principio de las cosas que son precisamente aquel principio de donde les viene el movimiento a las cosas que son". Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 984b, 15-20.

[154] "La naturaleza es un "magma primitivo del que podemos columbrar —todas idénticas entre sí— partículas arbitrariamente separadas, ya que es susceptible de división hasta lo infinito aunque conservando una constitución compleja idéntica. Después están las *semillas*, primeras diversificaciones, indefinidas de lo *primario*. Finalmente (a consecuencia de la *atracción de lo semejante por lo semejante*) viene la constitución de los objetos de la experiencia tal como son a partir de tales semillas. Y así tenemos la evolución anaxagórica de las cosas por efecto de la separación. […] La parte es sinónima al Todo". Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 53.

una *naturaleza* esencial, la cual es epistemológicamente racionalizable para el ser humano y, finalmente, se puede expresar mediante las cuatro causas aristotélicas. Aquí tenemos la ciencia aristotélica, lo que será, a través del helenismo, la ciencia griega, y durante más de veinte siglos, hasta la revolución científica, lo que será *la* ciencia: el conocimiento de las causas *a través* de sus cualidades. Y ya que a todo esto sólo se puede acceder mediante la experiencia, tenemos así, como axioma científico absoluto, la celebérrima frase: *todo conocimiento inicia con la experiencia*.

Ahora bien, explicitado esto, descendamos a una ciencia más específica, a saber, la física. La *physica* estudia la *physis*, pero si la *physis* es el devenir, luego, todo está en movimiento, y ya que nada se cambia a sí mismo, se deduce que: "todo lo que está en movimiento tiene que ser movido por algo"[155]. Este es el principio fundamental de toda la física aristotélica, e inclusive, se podría decir, de toda su metafísica, y, para acabar pronto, de su filosofía entera. Las cosas *no se mueven*, sino que más bien deberíamos decir *son movidas*. La física, entonces, estudia la *causa* del movimiento. Entonces, como diría Descartes respecto a la *pesantez* en su época, antes de empezar a hacer física, lo primero que deberíamos saber es qué es el movimiento, pues de esto depende su causa. Así dice el Estagirita: "[...] el movimiento es la actualidad de lo potencial en cuanto tal [...]. El movimiento es, pues, la actualidad de lo potencial, cuando al estar actualizándose opera no en cuanto a lo que es en sí mismo, sino en tanto que es movible"[156]. Y esta forma de definir el movimiento, nos lleva a deducir, irremediablemente, como expresó acendradamente Koyré: que el movimiento es el ser de *todo* lo que no es Dios[157]. Y ya que Dios es todo lo que no es el mundo, el movimiento es el *ser* del mundo. Y, en el reverso de esta afirmación, que si todo lo que es movido es movido por algo, entonces, el mundo —en tanto que su ser es ser movido— debe ser movido por algo que no sea él, a saber, Dios.

Luego, Dios es la causa del mundo, pues es lo que lo pone en movimiento, y ya que Dios es eterno, entonces, el mundo es eterno. (El mundo tiene que ser eterno, porque, si tiene causa, al estar ésta tiene que causarlo *inmediatamente*, puesto que, si le causase *después* de estar ella, se daría la paradoja de que hay una causa que no causaba, *aunque pudiese causar*, siendo así potencia y no acto, pero las potencias no causan). Y ya que el mundo es eterno, el movimiento es eterno[158]. Así, pues, la *physica* cuando estudia la *physis*, estudia su *esencia*, a saber, su naturaleza, "porque la naturaleza es un principio y causa del movimiento o del reposo en la cosa a la que pertenece primariamente y por sí misma, no por accidente"[159]. "Y las cosas que tienen tal principio se dice que «tienen

[155] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 241b.
[156] Ibídem, 201a,10 y 201a,25.
[157] "La célebre definición aristotélica del movimiento —acto del ser en potencia en cuanto está en potencia— [...] expresa admirablemente el hecho de que el movimiento es el ser —el acto— de lo que no es Dios", Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 11.
[158] Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 1071b,1-15.
[159] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 192b,20.

naturaleza». Cada una de esas cosas es una substancia, pues es un substrato y la naturaleza está siempre en un substrato"[160].

Así sea que las cosas naturales sean aquellas que son móviles, pero por sí mismas, y no por accidente. La esencia de las cosas físicas-naturales, entonces, es el ser movientes. De esta forma Aristóteles ha hecho dos implicaciones filosóficas interesantes, en primer lugar, las cosas naturales se mueven por sí mismas y, por lo tanto, tienen un movimiento que les pertenece de suyo; y segundo, ya que este movimiento les es esencial, estudiar tal movimiento es estudiar las cosas naturales. La física, entonces, estudia el movimiento natural de las cosas.

Así ya podemos afirmar —con Aristóteles— que los movimientos naturales son tres:

1. Rectilíneo hacia arriba (aire, fuego)
2. Rectilíneo hacia abajo (agua, tierra)
3. Circular (éter)

Luego, si hay tres movimientos naturales, entonces, hay tres *naturalezas*, pero ya que hacia arriba y hacia abajo no son más que *opuestos*, entonces, no son más que la *forma* y la *privación* de una sola potencia, por lo que sólo hay dos *naturalezas*:

1. Elemental (corruptible)
2. Eterna (incorruptible)

Una vez distinguidos los elementos por su *movimiento local* hemos deducido su *corruptibilidad*, pues al tener *forma* y *privación* se *generan* y se *destruyen*, así que, diría Aristóteles, hemos descubierto otro tipo de cambio: el que va del ser al no-ser. Esto por lo tanto es un *cambio sustancial*, puesto que va de haber una sustancia a no haberla, y viceversa. Pero no sólo se pueden corromper las sustancias, puesto que lo que antes era blanco, un perro, por ejemplo, puede dejar de serlo, sin que por ello deje de ser perro, por lo que aquí lo que se ha corrompido no es la sustancia, sino el accidente. Hemos descubierto un nuevo tipo de movimiento: *cambio cualitativo*[161]. ¿Pero no pasa qué cuando el perro blanco comienza a dejar de serlo, su color blanco es ahora *menos*? Entonces, las cosas, en su proceso hacia el no-ser, cambian lentamente, siendo primero menos cantidad, aunque sin dejar de serlo. Así hay otro tipo de movimiento: *cambio cuantitativo*[162].

Ahora bien, he utilizado la metáfora de la corrupción para mostrar el tipo de cambios a los que refiérese Aristóteles, pero, precisamente, los movimientos de Aristóteles no van del ser al no-ser, sino que van de *una cosa* a su *contrario*, así lo blanco *va hacia* lo negro, y lo mucho *va hacia* lo poco, o viceversa. Eso implica que la sustancia en

[160] Ibídem, 192b,30-35.

[161] "Al movimiento cualitativo lo llamamos *alteración*, pues éste es el nombre común que se le da. Por «cualidad» no entiendo aquí aquello que está en la sustancia (ya que también de una diferencia específica se dice que es una cualidad), sino esa afección según la cual decimos de una cosa que está afectada o no lo está". Ibídem, 226a,25.

[162] Ibídem, 226a,30.

la cual se dan estos cambios no deja de ser, por lo que el cambio sustancial, la generación-destrucción no es, estrictamente hablando, un movimiento, pues todo movimiento requiere un sujeto *para ser movido*, pero en el caso de la generación no puede haber un sujeto antes de ser generado, por lo que no habría nada que *mover* hacia la generación[163].

Como se verá para entonces: el movimiento, para Aristóteles, es algo más que moverse en cierta dirección, es todo tipo de cambio que implique a un sujeto (en *actus essendi*), y Aristóteles encuentra que hay tres tipos de movimientos:

1. Cualitativo
2. Cuantitativo
3. Local

Dicho esto, entonces, podemos entender que la física de Aristóteles es más bien una ontología del movimiento —cuando éste se entiende como causa de todo cambio—, es decir, una ontología del devenir. Por lo que, entonces, los movimientos que hemos señalado antes: hacia arriba/hacia abajo y circular, no son más que *clases* del movimiento local. El movimiento local para Aristóteles tenía una relevancia suprema, era, precisamente, el movimiento local circular eterno de la esfera de las fijas lo que permitía al mundo elemental "[...] por el hecho de que de otra manera no habrá generación ni destrucción ni cambio para las otras cosas si no hubiese algo que mueva al ser movido"[164]. Por eso es que la física —estudio de los movimientos— se irá asociando cada vez más y más al movimiento local, hasta llegar a una física moderna, en donde el *movimiento local* se convertirá en *el* movimiento.

Según los parámetros de Kuhn una ciencia se consolida como tal cuando las escuelas rivales *desaparecen* —como en el caso del inciso previo donde la astronomía ptolemaica derrota a la astronomía física— y, por lo tanto, ya no puede haber una crítica externa conforme a *su* forma de hacer ciencia: la "divergencia"[165] inicial ha declinado. Es decir, cuando la física aristotélica se convierte en *la* física. En este sentido, podemos decir que el triunfo de Aristóteles no fue tan inmediato como el de Ptolomeo, aunque su física fuese más sistemática y explicativa que cualquiera que pudiese haber ocurrido antes de él e inmediatamente después de él, no era la única forma de hacer física, los epicúreos y los estoicos tenían sus propias versiones. Pero cuando el estoicismo en mano de los romanos

[163] "Puesto que todo movimiento es un cambio, y ya se ha dicho que sólo hay tres clases de cambio, y puesto que los cambios según la generación y la destrucción no son movimientos sino cambios por contradicción, se sigue entonces que sólo el cambio que sea de un sujeto a un sujeto puede ser un movimiento". Ibídem, 225b.

[164] Ibídem, 260a.

[165] Cfr. "No es de extrañar, por tanto, que en los primeros estadios de desarrollo de una ciencia, distintas personas describan e interpreten de modos diferentes el mismo rango de fenómenos, aunque usualmente no se trate exactamente los mismos fenómenos. Lo que es sorprendente y también quizá único en los campos que llamamos ciencia es que tal grado inicial de divergencia acabe desapareciendo hasta tal extremo". Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015, p. 124.

se terminó convirtiendo en pura ética[166], y después, ésta fue asimilada por los cristianos, quienes destruyeron a los epicúreos, Aristóteles quedó sin competencia. Para la época de Ptolomeo y Galeno, la física de Aristóteles era la única teoría explicativa del funcionamiento del cosmos. Eso nos regresa a la implícita pregunta original: si "mundo" significa orden por oposición a caos, ¿cuál es este orden? Esa es la pregunta de la cosmología, la cuestión que se contesta en astronomía y física.

I.II c) El mundo clásico

Podríamos decir que hay una tendencia primitiva —antropológicamente hablando— de concebir a la Tierra y al Cielo como dos *realidades* completamente diferentes: en la *Teogonía* de Hesíodo, por ejemplo, Gea y Urano son los principios universales de donde proviene todo lo que existe en el cosmos, es mejor, Gea y Urano son el Cosmos nacido de Caos[167]. A esta diferencia aceptada por los griegos en la Antigüedad, Aristóteles logró darle un sustento filosófico, y lo hizo con base en su estudio cosmológico, es decir, con su física. Si la física era una ontología del movimiento, la *diferencia* de los mundos tenía que ser también una diferencia de movimiento.

Los movimientos de los cuerpos celestes son completamente diferentes de todos los objetos terrestres porque —como ya sabía Platón cuando creó su "problema"— son los únicos cuerpos que tienen movimientos perfectos, esto es, perpetuos y siempre iguales a sí mismos. Por eso para un pensamiento como el platónico, donde lo único que es objeto del conocimiento son las ideas, eternas e inmutables, los movimientos astronómicos, eternos e inmutables, son los únicos *movimientos* del mundo material que pueden ser objeto de conocimiento. Por eso fue la Academia donde el platónico Eudoxo *originó* la astronomía. Una física, esto es, una ontología del movimiento, una ciencia del devenir, es imposible para Platón, por ello, todo el cosmos terrestre queda, de un sólo tajo, ajeno a sus intereses científicos. Pero para alcanzar los ideales cognoscitivos que preconizaba Platón, la astronomía se tuvo que matematizar hasta el punto al que la llevó Ptolomeo, como ya se ha dicho, renunciando a todo otro estudio que no fuese la de la posición de los planetas en el espacio.

---

[166] Cfr. "El estoicismo de Séneca, Epicteto, Marco es el que ha tenido mayor influencia sobre los escritores posteriores, y él es, del principio al fin, una doctrina moral práctica", y también el hecho de que en el Imperio Romano "se valora el estoicismo por los beneficios que sus principios son capaces de conferir al estado mental de un hombre y a la conducta de su vida". Long, Anthony, *Filosofía helenística,* Alianza, Madrid, 1997, p.226. Por lo tanto, las cuestiones como la lógica o la física pasan, necesariamente, a un segundo plano, como atestigua Jean Brun de Epicteto: "En primer lugar, si bien es incompleta, conserva una unidad y una continuidad no poseídas por los fragmentos de los otros estoicos. Se halla, además, despojada de toda paradoja, de toda sutileza dialéctica, de toda consideración sobre la estructura del cosmos, y se limita al dominio de la meditación moral". Brun, Jean, *El estoicismo*, EU de BA, Buenos Aires, 1968, p. 27.

[167] Hesíodo, *Obras y fragmentos*, *Teogonía*, Gredos, Madrid, 1978, 115-155.

Ahora bien, la astronomía matemática no se instaurará hasta el siglo II d.C., y a la autoridad astronómica que Aristóteles todavía reconoce es a Eudoxo y su astronomía física[168], una astronomía de esferas materiales, una astronomía que no confórmase con conocer los movimientos de los astros, sino las causas de éstos —pues toda ciencia aristotélica es ciencia de causas—. Así, Aristóteles reconoce que la astronomía, en tanto ciencia matemática, ha de ocuparse de las magnitudes de los movimientos astrales, como hacen los geómetras con las magnitudes geométricas, sólo que, a diferencia de éstas, las magnitudes astrales son de cuerpos sensibles. Y si fuesen de una materia *elemental* (i.e. de alguno de los cuatro elementos), sin más serían objetos de la física, pero, como agrega Aristóteles: la astronomía "en efecto, trata de la entidad sensible, pero eterna [...]"[169]. Los objetos astronómicos están, así, entre el curioso límite entre aquello que trata la física, lo material, y lo que trata la metafísica, lo inmaterial. Pues, los astros son eternos, como lo inmaterial, pero son movidos, como lo material. "Por eso hay tres clases de indagación; una sobre lo inmóvil [la metafísica], otra sobre lo que es movido pero que es indestructible [la astronomía], y otra sobre las cosas destructibles [la física]"[170].

Si no hubiese nada inmaterial, la física y la astronomía quedarían abismalmente separadas, pues es la metafísica la que las unifica en su seno, puesto que, lo inmaterial, a saber, la naturaleza, reside tanto en los objetos astronómicos como en los objetos físicos. Es la naturaleza la que hace que unos sean eternos y otros imperecederos, que unos tengan movimiento circular y otros rectilíneo, etc. La metafísica estudia al cosmos, y el cosmos está compuesto de dos cosas: la Tierra y el Cielo. Los físicos estudian la Tierra, los astrónomos, el Cielo, y los metafísicos, ambas cosas[171]. Aristóteles, el metafísico, intentará dar la última explicación completa de la Antigüedad donde en un cosmos se unifique —y por ello se separe[172]— el Cielo y la Tierra. Sabemos que su sistema astronómico particular —un refinamiento del de Eudoxo— fracasará y el sistema ptolemaico tomará el relevo. Pero el sistema ptolemaico *per se* no era factible de ser acomodado dentro del lugar que el universo epistemológico aristotélico tenía reservado. La predicción *matemática astral* de Ptolomeo no era una explicación *natural causal*, no lo era *eo ipso*, pero sí susceptible de ello. Porque la ciencia causal fundada por Aristóteles era naturalmente propensa a

---

[168] Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 1073b y ss.

[169] Cfr. "Por su parte, el número de los movimientos [de los astros] es algo ya a considerar a partir del saber más pertinente de entre las ciencias matemáticas: a partir de la astronomía. Ésta, en efecto, trata de la entidad sensible, pero eterna, mientras que las otras —como la aritmética y la geometría— no tratan de entidad alguna". Ibídem, 1073b.

[170] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 198a,35.

[171] Cfr. "Así pues, si no existe ninguna otra entidad fuera de las físicamente constituidas, la física sería ciencia primera. Si, por el contrario, existe alguna entidad inmóvil, ésta será anterior, y filosofía primera, y será universal de este modo: por ser primera". Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 1026a,25.

[172] Al *anidar* la astronomía y la física en la metafísica, quedan unificadas en un universo epistemológico más amplio, pero, al mismo tiempo, en tanto que se vuelven *partes* de este *todo*, quedan separadas, no como didácticamente distintas, sino como ontológicamente distintas, pues ha sido la misma metafísica la que las ha declarado como *naturalezas* —y por extensión *realidades*— distintas.

sistematizar todo dentro de su sistema, una *ontología del movimiento* permitía regresar, de otro tajo más sutil, todo lo que Platón había sacado del universo epistemológico, a saber, todas las ciencias concernientes a la Tierra: física, biología, química, medicina, etc. Por ello es que las ciencias teñidas de cierto *positivismo*, al no tener una metafísica que las sustentase, tuvieron que tomarla de otra parte, esto es un fenómeno histórico del que Kuhn ya hacía certeros comentarios: "Ninguna historia natural se puede interpretar en ausencia de al menos algún cuerpo implícito de creencias teóricas y metodológicas entrelazadas que hagan posible la selección, la evaluación y la crítica. Si este cuerpo de creencias no está ya implícito en la colección de hechos, en cuyo caso disponemos de algo más que de 'meros hechos', entonces ha de tomarse de fuera, quizá de una metafísica dominante, de otra ciencia o de circunstancias personales e históricas"[173]. Así, la astronomía ptolemaica tomó como base la física aristotélica y, por ello, al modelo cosmológico dominante desde la Antigüedad hasta la época moderna se le conoce como sistema aristotélico-ptolemaico.

Dicho sistema afirmaba que había dos mundos: el supralunar, donde los cuerpos, compuestos de éter, se movían en revoluciones infinitas, arrastrados por orbes que transmitíanse el movimiento desde el Motor Inmóvil allende todas las esferas. Todos los orbes eran concéntricos a la Tierra, a pesar de que los astrónomos tuviesen que fingir que esto no era cierto para sus cálculos, y, evidentemente, no podía haber epiciclos, porque romperían los orbes, a pesar de que los astrónomos los usasen para explicar los movimientos. Debajo de la Luna, que era el astro que se encontraba entre las fronteras de los mundos, yacía la Tierra, una esfera compuesta por cuatro elementos en línea ascendente: tierra, agua, aire y fuego. Cada uno de dichos elementos tenía esencias diferentes, y esto quiere decir, movimientos diferentes, así la primera siempre desciende, mientras que el último siempre asciende, los otros dos, al ser intermedios, pueden tener movimientos confusos de ascenso y descenso. Las cosas en el mundo sublunar son víctimas de la generación y la corrupción, mientras que las cosas del mundo supralunar son incorruptibles. Los entes, para objeto de la física, están compuestos por mezclas de los cuatro elementos: la *escháte hyle*; pero para objeto de la metafísica, es decir, más *esencialmente*, están hechos de la *misma* materia: la *próte hyle*, una que no es más que pura potencia sin movimiento.

Así, definitivamente, la distinción entre Cielo y Tierra es esencial, es la *separación* de estos dos mundos lo que principia la odisea del conocimiento que nos legaron los antiguos griegos, esto es el cosmos clásico, el mayor logro de los modernos sería destrozar por completo a este cosmos. Como nos dice Koyré con toda su elegancia: "La disolución del cosmos, repito, me parece la revolución más profunda realizada o padecida por el espíritu humano desde la invención del cosmos por los griegos"[174].

[173] Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015, p. 124.
[174] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 155.

I.III Las revoluciones de la astronomía y la física

I.III a) Astronomía

Si realmente un elemento distintivo de la ciencia moderna es la implicación de las matemáticas —tal y como quería Galileo—, entonces, la astronomía griega era, realmente, una ciencia. Como bien observa Crombie: "Pero en asuntos más complejos, en particular en la Astronomía, las hipótesis postuladas debían probarse mediante la comparación de las conclusiones cuantitativas, deducidas de ellas, con la observación" [175]. Si, por otra parte, como se ha insistido reiteradamente, el platonismo renacentista influyó en el surgimiento de la ciencia moderna, lo hizo, precisamente, en la consideración que Platón tiene de las matemáticas, como ya notaba Koyré: "Si reivindicamos para las matemáticas un estatuto superior, si además le atribuimos un valor real y una posición decisiva en física, somos platónicos"[176]. Si la física del siglo XVI usó las matemáticas para revolucionarse, es, entonces, obvio que una ciencia como la astronomía, que desde el siglo IV a.C. ya las usaba como parte esencial de ella, no podría haberse revolucionado agregando *más* matemáticas. Copérnico, por ello, no necesitaba ser un mejor matemático, sino un mejor teórico, lo que le era menester a Copérnico era una *modificación* metafísica. La revolución copernicana es, entonces, antes que una revolución astronómica, una revolución metafísica, porque sólo una revolución de este tipo podía causar una revolución científica.

¿Pero en qué consiste realmente la revolución de Copérnico? No en poner al Sol quieto en el centro del universo y conferirle un triple movimiento a la Tierra, ese era un cambio tan simple que podía ser aceptado para fines prácticos, como lo demuestra el hecho de que las tesis de Copérnico no levantasen ninguna sospecha desde su publicación hasta febrero de 1616[177] —habrá que insistir todavía más en esto, al punto de recordar que no sólo se permitía *usar* la teoría copernicana, sino incluso *enseñarla*, en lugares tan *inquisitivos* como podría ser la misma universidad de Salamanca[178]—; sino más bien una modificación metateórica, en una modificación que implicaba lo qué era la astronomía:

---

[175] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 17.

[176] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 172.

[177] Quiero decir que antes de 1616 no levantó ninguna *sospecha oficial* por parte de la Iglesia, independientemente de las voces particulares que se hayan alzado contra Copérnico, Lutero como representante del sector religioso y Clavius del sector astronómico, por ejemplo, independientemente de ello digo, la obra de Copérnico todavía no estaba prohibida y, por lo tanto, compartir sus ideas no era herejía. Si Lutero y Clavius lo hicieron, por otra parte, era por cuestiones personales y no institucionales.

[178] Cfr. "Only one university curriculum even possibly included it : the status of the University of Salamanca were revised in 1561, and stipulated that mathematics (read in alternate years with astrology) was to consist of Euclid, Ptolemy or Copernicus at the choice of the students. There seems to be no record of whether they did decide on Copernicus during the sixty years before they could no longer choose him". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, pp. 93-94.

entre los motivos que Copérnico aduce en su prólogo para la publicación del *De revolutionibus*, hay uno que me parece es el fundamental, Copérnico dice que el sistema de los astrónomos no funciona porque no "[...] pudieron hallar o calcular partiendo de ellos lo más importante, esto es, la forma del mundo y la simetría exacta de sus partes, sino que les sucedió como si alguien tomase de diversos lugares manos, pies, cabeza y otros miembros auténticamente óptimos, pero no representativos en relación a un solo cuerpo, no correspondiéndose entre sí, de modo que con ellos se compondría más un monstruo que un hombre"[179]. Con esto se quiere decir: los astrónomos ptolemaicos tienen "óptimos miembros" i.e. modelos explicativos para cada planeta, pero de todos ellos no pueden deducir "la forma del mundo y la simetría exacta de sus partes", lo cual, para Copérnico, es "lo más importante". Por eso es que él mismo considera que la mayor virtud de su teoría es que "[...] si se relacionan los movimientos de los demás astros errantes con el movimiento circular de la tierra, y si los movimientos se calculan con respecto a la revolución de cada astro, no sólo de ahí se siguen los movimientos aparentes de aquéllos, sino que también se conectan el orden y magnitud de los astros y de todas las órbitas, e incluso el cielo mismo [...]"[180]. Es decir que Copérnico quiere una teoría que, permitiéndole conocer el orden y la magnitud de los astros (astronomía matemática), pueda deducir la forma del mundo (astronomía física). Esto es: Copérnico quiere unificar astronomía y cosmología.

Si he sido suficientemente preciso hasta aquí, quedará perfectamente claro el nivel de modificación que Copérnico pretende hacer. Es, literalmente, una *inversión*, pues "Copérnico creía tan profundamente en sus teorías que llegó incluso a subordinar la física a la astronomía, invirtiendo de este modo una tradición antigua y medieval"[181]. La inversión queda perfectamente clara cuando Copérnico, en su Libro I, aporta su *propia física* —una simple modificación de la física aristotélica, a decir verdad— para justificar su sistema astronómico. Ahora bien, cuando él se ve en la necesidad de hacer disertaciones físicas como prolegómeno a un libro de astronomía está *revolucionando* una ciencia, pero, al mismo tiempo, está *conservando* una tradición antiquísima que, ¡oh paradojas de la vida!, se puede retrotraer hasta el mismísimo Ptolomeo. El mismo astrónomo alejandrino, en su *Hipótesis de los planetas,* ya había intentado construir un *sistema físico* en donde se materializasen sus artilugios astronómicos, marcando, así, a infinitas generaciones de futuros astrónomos, una alternativa paralela a la dominante *astronomía matemática* fundada por él mismo. Los problemas específicamente habían resurgido cuando, en la

[179] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 9.

[180] Cfr. "Y yo, supuestos así los movimientos que más abajo en la obra atribuyo a la tierra, encontré con una larga y abundante observación que, si se relacionan los movimientos de los demás astros errantes con el movimiento circular de la tierra, y si los movimientos se calculan con respecto a la revolución de cada astro, no sólo de ahí se siguen los movimientos aparentes de aquéllos, sino que también se conectan el orden y magnitud de los astros y de todas las órbitas, e incluso el cielo mismo; de tal modo que en ninguna parte puede cambiarse nada, sin la perturbación de las otras partes y de todo el universo". Ibídem, p. 10.

[181] Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 177.

Baja Edad Media, Averroes había criticado ácidamente los modelos ptolemaicos por no ser *físicamente correctos* (i.e. físicamente aristotélicos), y había decretado que ninguna astronomía sería válida, al menos que fuese físicamente real[182], instaurando así una corriente averroísta que se opondría a los ptolemaicos durante los siguientes siglos hasta Copérnico e, inclusive, después de él[183].

Para la época de Copérnico la astronomía era un campo de batalla entre dos posturas diferentes: los averroístas, en su mayoría en Padua, tratando de revivir el sistema de esferas homocéntricas y los ptolemaicos, en su mayoría en Cracovia y Viena, tratando de materializar el sistema de Ptolomeo. Pero los unos y los otros, ya fuesen en la defensa de Aristóteles o de Ptolomeo, estaban de acuerdo en algo, la astronomía era una cosa física, y, por lo tanto, ambos estaban *invirtiendo* la jerarquía de las ciencias, y es en ese ambiente intelectual donde el astrónomo polaco nace. Copérnico fue educado en el ambiente intelectual ascendido por dos astrónomos-humanistas: Peuerbach y Regiomontano, ambos eran partidarios de Ptolomeo (en esto eran astrónomos) y estaban seguros que una mejor edición de las obras del astrónomo alejandrino les permitiría *materializar*[184] un sistema que se salvase de las críticas de los averroístas (en esto eran humanistas)[185]. Cuando se logró tener la tan preciada edición de Ptolomeo, "ironically,

---

[182] "Hombres tan significativos como Averroes desautorizaron, sin embargo, toda teoría astronómica que no fuera construida sobre los pilares de la física (que en aquel momento era la aristotélica). Por tanto, se opusieron al *Almagesto* y a las *Hipótesis de los Planetas* de Ptolomeo, decantándose en favor de la obra de Aristóteles *Del Cielo*". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 98.

[183] "This particular methodological issue was a major point of contention in sixteenth-century astronomy, and a variety of positions were taken on it. Clavius's adversaries: Averroes, Nifo, Achillini, and the like-were skeptical realists. They did not deny the possibility of learning the true causes of celestial phenomena, but they did deny that the Ptolemaic constructions embodied the true causes. For this group, the motions implied by eccentrics and epicycles departed too much from strict Aristotelian physics to be judged real-the real causes had just not been discovered yet. A small number of those holding this opinion-Fracastoro and G. B. Amico are the primary examples- actually attempted to construct "real" alternatives to the fictitious Ptolemaic constructions". Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 134 and "In the opinion of the Averroist critics of Ptolemaic mathematical astronomy, this lack of success was manifested in the failure to produce an astronomical theory that was unquestionably consistent with Aristotelian physics. The great flaw in the enterprise of mathematical astronomy was the methodological error of incorrectly inferring causes from effects. The inference was incorrect, said the critics, because the causes failed to meet Aristotle's requirement that causes in scientific explanations should be necessary to the effect being explained. And as the critics never tired of pointing out, neither epicycles nor eccentrics were logically necessary since, at least in some cases, they were interchangeable". Ibídem, p. 146.

[184] Cfr. "El otro gran texto de astronomía ptolemaica fue la *Nueva Teoría de los Planetas* de Peuerbach, en la cual ensayó la posibilidad de localizar las excéntricas y epiciclos en esferas cristalinas materiales siguiendo los pasos de *Las Hipótesis de los Planetas* de Ptolomeo. Es decir, quiso mostrar que las herramientas de cálculo de la astronomía no eran meras hipótesis geométricas sino entidades con realidad física". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 106.

[185] "His greatest [Peurbach's] contribution was to raise the standard of astronomical consciousness by rendering Ptolemaic astronomy more accessible. It was necessary to ensure greater understanding of the

astronomers now realised that the immediate goal of Peuerbach and Regiomontanus was futile ; no matter how purified and carefully edited, Ptolemy had nothing for reformers"[186]. Así que Copérnico conservó la actitud de Peuerbach, esto es, la de ser un astrónomo-humanista, pero, viendo que Ptolomeo era imposible para la *inversión* deseada, su lado humanista buscó en otras partes[187].

Es éste, el Copérnico humanista, el que revoluciona la astronomía, pues su teoría es producto de una meditación profunda, ajeno prácticamente a todo lo que la historiografía contemporánea pretende endilgar a la ciencia moderna, o en palabras de Rupert Hall: "Figuras como Copérnico y Vesalio no pueden asociarse fácilmente con ningún movimiento epistemológico o metodológico, o con corrientes de cambio social, sino que sobresalen claramente como productos triunfantes del Renacimiento clásico textual"[188]. Si la ciencia moderna es un producto del Renacimiento, lo es en tanto que sus padres fundadores eran renacentistas, no sólo en sentido cronológico, sino ideológico.

¿Pero qué implica que Copérnico sea un *renacentista/humanista*? Implica que está seguro que una teoría *pura antigua* es superior a cualquier tergiversación moderna, Peuerbach y Regiomontano ya creían esto, pero ellos lo hacían respecto a Ptolomeo, ahora que el astrónomo polaco está seguro que el alejandrino no era suficiente, y lo está gracias a los esfuerzos de Peuerbach y Regiomontano, puede estar seguro que la teoría *pura antigua* no puede ser la de Ptolomeo, y no puede serla porque dicha teoría comenzó a tergiversarse desde la época del mismísimo astrónomo alejandrino, cuando éste había usado los ecuantes[189]. Construir una teoría del universo tal como había preconizado Platón, realmente, parece ser el último objetivo de todo el esfuerzo copernicano, inclusive, la reforma del calendario, como él mismo expresa en su prólogo[190] —y que suele usarse por los historiadores para justificar los fines prácticos de la Revolución

---

existing system before further advances could be made". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 49.

[186] Ibídem, p. 48.

[187] "Por lo cual, me esforcé en releer los libros de todos los filósofos que pudiera tener, para indagar si alguno había opinado que los movimientos de las esferas eran distintos a los que se suponen quienes enseñan matemáticas en las escuelas" y ahí se encontró con Niceto, Filolao, Heráclides Póntico y Ecfanto. Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 9-10. Habrá que recordar que Heráclides es el más relevante en este asunto, pues no sólo funciona de inspiración para Copérnico sino también para Tycho.

[188] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 62.

[189] Cfr. "Mas los que pensaron en los excéntricos, aunque en gran parte parecían haber resuelto los movimientos aparentes por medio de cálculos congruente con ellos sin embargo admitieron entre tanto muchas cosas que parecen contravenir los primeros principios acerca de la regularidad del movimiento". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 9.

[190] "Primero, porque estaban tan inseguros sobre el movimiento del Sol y de la Luna, que no podían demostrar ni observar la magnitud constante de la revolución anual". Ibídem, p. 8.

Científica[191]— no parece, en el fondo, más que un subterfugio para no levantar suspicacias por intentar una reforma *innecesaria.*

La revolución en astronomía, a diferencia de la revolución en física —como se verá en el siguiente inciso— realmente no era la consecuencia de intentar resolver problemas que hubiesen quedado abiertos, a diferencia de Aristóteles que dejó cabos sueltos en su física, Ptolomeo había construido, realmente —si uno ciñese a su *definición* de astronomía—, una teoría del universo completamente satisfactoria que explicaba todo y permitía predicciones perfectamente útiles. Albategnius, por ejemplo, como el mismo Copérnico reconoce, había logrado calcular el año trópico con un error sólo de dos minutos[192] usando la astronomía ptolemaica. En realidad, tal y como nos dice Cohen, las ventajas del sistema copernicano eran prácticamente dos: "En primer lugar, una decidida ventaja consistía en la relativa facilidad con que explicaba el movimiento retrógrado de los planetas y demostraba por qué sus posiciones con respecto al Sol determinaban ese movimiento; una segunda era que suministraba una base para determinar las distancias de los planetas al Sol y a la Tierra"[193].

Ahora bien, el problema de Platón no afirmaba que la Tierra fuese el centro del universo así que, por solucionar este problema, bien podría colocarse a la Tierra donde se quisiese[194]. Así que Copérnico intercambió las posiciones del Sol y de la Tierra. Después detuvo el movimiento de la esfera de las estrellas fijas y adjudicó todos los movimientos a la Tierra. Y el sistema copernicano podría haber sido utilizado simplemente como una alternativa de *instrumento* al sistema ptolemaico de no haber sido por Tycho Brahe.

En la forma de interpretación que, alguien como Rupert Hall, hace respecto al *desarrollo* de la ciencia, hay una tesis que ejemplifica, precisamente, con Copérnico, y que me parece relevante para posicionar a Brahe en el desarrollo de esta revolución astronómica. El historiador inglés nos dice que: "Sea cual sea el punto de vista filosófico, sociológico o histórico desde el que se contemple la historia de la ciencia moderna, la distinción general entre la línea conceptual de avance cuyo principal precursor es Copérnico, reforzada por una gran competencia teórica, y la línea objetiva ejemplificada por Vesalio, reforzada a su vez por una suprema competencia técnica, sigue siendo válida; cualquier rama de la ciencia rozará la esterilidad si hay un desajuste duradero entre estos dos tipos de innovación. El primero puede verse moldeado, durante su marcha, por

[191] Baste con un ejemplo: "Su valor práctico [del *De Revolutionibus*] se demostró cuando Erasmus Reinhold la utilizó para calcular las *Tablas Prusianas* (1551), aunque éstas padecieran de la inexactitud de los datos de Copérnico, y cuando se propuso la cifra de la longitud del año que aparecía en el *De Revolutionibus*, aunque no sé usó, como base de la reforma del calendario instituida por el Papa Gregorio XIII en 1582". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 153.

[192] "[Albategnius] en consecuencia dividió siete días y dos quintos de horas por setecientos cuarenta y tres, según el número de años, y son XIII minutos de hora, XXXVI segundos, lo que restó del cuarto de día, y manifestó que el año natural [año trópico] contiene CCCLXV días, V horas, XLVI minutos, XXIIII segundos". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 185.

[193] Cohen, Bernard I., *El nacimiento de una nueva física,* Balsal, Morelia, 1978, pp. 66-67.

[194] Desde luego que, en el *Timeo*, Platón siguiendo las creencias de la época puso a la Tierra en el centro.

consideraciones que a la sazón sean estrictamente ajenas a la ciencia (como la idea arquitectónica del universo que tenía Copérnico); el otro, enriquecido por la buena suerte y la casualidad, por no decir las técnicas instrumentales y de otros tipos (como en el caso de la introducción del telescopio en la astronomía): no importa, la fecundidad intelectual depende del maridaje de estos dos modos de investigación. Después del teórico Copérnico llegó Tycho Brahe; después del anatomista descriptivo Vesalio, William Harvey"[195].

Ya volveremos sobre Vesalio y Harvey en el siguiente capítulo, por el momento, rescatemos lo que se dice sobre Copérnico, a quien nuestro autor está posicionando en una *línea conceptual* por oposición a una *línea objetiva*. Hay dos formas de revolucionar la materia de una ciencia, y un vistazo a la historia lo demuestra, una es cambiando los conceptos y la otra añadiendo objetos, a la primera, Rupert Hall llámale "línea conceptual", a la segunda, "línea objetiva". El logro de Copérnico no fue agregar más objetos de estudio, tampoco mejoró las técnicas de observación o precisión que es otra forma de agregar objetos, lo único que hizo fue reutilizar todo el material disponible y darle un nuevo enfoque, modificar los principios desde los cuáles había que interpretar el mismo material del que habían dispuesto los astrónomos durante todos los siglos previos. En ese sentido no había ningún criterio claro que permitiese decantarse por uno o por otro hasta, como he dicho, la llegada de Tycho Brahe que, al agregar *más objetos* de estudio a la astronomía mediante un perfeccionamiento en las técnicas de observación, puso la balanza del lado de Copérnico o, al menos, alejó el apoyo del de Ptolomeo. Hay que recordar que Tycho Brahe no era partidario de Copérnico, y al reconocer los errores de Ptolomeo, prefirió diseñar su propio modelo astronómico antes que aceptar el del polaco.

En este sentido, se puede entender que la revolución metafísica de Copérnico, la cual es el origen de la Revolución Científica, requería de lo que se puede interpretar como una *revolución epistemológica*. Para entender cuál era el sentido de esta revolución es menester volver sobre los pasos de los *precursores* de Copérnico. Jean Buridán y Nicolás Oresme son las figuras que siempre se suelen asociar a este tipo de precursores, los motivos suelen ser porque ambos intentaron refutar —y, en teoría, lo lograron— todos los argumentos que desde Ptolomeo se hacían contra el movimiento de rotación de la Tierra y que Copérnico parecería replicar íntegramente en defensa de su obra. Sin embargo, yo quisiera aquí, conforme a lo que he postulado, considerar, especialmente, a Buridán un precursor de un modo distinto. Si la revolución de Copérnico realmente es crear un sistema que permita una física que funcione tanto en los Cielos como en la Tierra[196], entonces, Buridán es, realmente, un auténtico precursor en este sentido.

---

[195] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 71.

[196] "Ahora bien, la afirmación de la unidad de la naturaleza conduce sin duda a la igualación por *abajo*, en la cual la naturaleza celeste pierde sus privilegios y se encuentra reducida al nivel de la naturaleza terrestre; pero comienza por un movimiento en la dirección exactamente opuesta: la igualación por *arriba*, la atribución a la tierra y a la naturaleza terrestre de las propiedades y privilegios de la naturaleza del cielo. Por

Adelantando un poco lo que se verá en el siguiente inciso, uno de los *cabos sueltos* de Aristóteles es que los movimientos violentos, principalmente lo de los proyectiles, no habían sido satisfactoriamente resueltos. Ya que para Aristóteles todo movimiento requiere un motor, se tenía que explicar cómo es posible que un proyectil siga en movimiento después de que ha sido separado de su motor (e.g. un arco y una flecha), el Estagirita propuso que, en tal caso, el motor transmite el movimiento al medio (e.g. el aire o el agua) que transmite el movimiento al cuerpo[197]. Pero, en tal caso, Aristóteles estaría admitiendo que el medio funciona como motor para los movimientos violentos, mientras que, usualmente, funciona como resistencia, sobre todo en movimientos naturales (Ley del movimiento aristotélico: $v = \frac{f}{r}$[198]). El primero en notar esa contradicción fue el neoplatónico Juan Filopón, quien en el siglo VI, por lo tanto, modificó la teoría introduciendo una noción: "Propuso la idea original de que el instrumento de proyección impartía poder motor no al aire, sino al mismo proyectil; «una cierta fuerza motriz incorpórea debe ser dada al proyectil a través del acto de lanzar», decía en su comentario a la *Física* de Aristóteles […]. Pero esta fuerza motriz, o «energía» (*energeia*), era solamente prestada y decrecía según las tendencias naturales del cuerpo y la resistencia del medio, de manera que el movimiento no natural del proyectil terminaba por cesar"[199].

Postular una alternativa como ésta parece ser la respuesta obvia a quienes, queriendo seguir dentro de los planteamientos del filósofo griego, tratasen de explicar *mejor* los hechos, tal y como nos dice Koyré: "Estas discusiones [sobre la naturaleza de esta *vis impressa*] demuestran sólo la naturaleza confusa, imaginativa de la teoría que es directamente un producto o, si se puede decir, un condensado de sentido común. Como tal, concuerda más aún que el punto de vista aristotélico con los «hechos» —reales o imaginarios— que constituyen el fundamento experimental de la dinámica medieval; en particular con el «hecho» conocidísimo de que todo proyectil comienza por acrecentar su velocidad y adquiere el máximo de rapidez algún tiempo después de haberse separado del motor"[200]. Precisamente, en la relación *aceleración* y *hechos del sentido común,* es donde Buridán descuella.

Al parecer, hay dos tradiciones distintas que postularon teorías símiles a las de Filopón[201], la más famosa de ella finalmente fue conocida como la teoría del *impetus*[202] y

---

eso no son los astros los que se ven primeramente asimilados a la tierra, sino que, al contrario, es la tierra la que se ve transformada en un astro y por ello dotada de un movimiento circular *natural*". Nota 148, Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 212.

[197] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 267a.

[198] Donde *V* es velocidad, *F* es fuerza (fuerza motriz/peso) y *R* resistencia.

[199] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, pp. 54-55.

[200] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 165.

[201] Cfr. "Hasta donde llegan las pruebas, la doctora Maier ha concluido que la teoría de la *fuerza impresa* y la del *ímpetus*, que le sucedió en el siglo XIV, fueron desarrolladas independientemente por los escolásticos, principalmente en su estudio de la causalidad instrumental en la reproducción y en los sacramentos".

Buridán es uno de sus máximos exponentes. Es respecto a las *aplicaciones* de esta teoría en donde, como decía, considero que consiste la cualidad de *precursor* del físico parisiense respecto del astrónomo polaco.

Buridán utilizó su teoría del *impetus* para dar explicación a los movimientos violentos, pero después, pasó a aplicarlo también a los naturales —diré cómo en el siguiente inciso— y, finalmente, lo aplicó a los movimientos celestes. La tradición medieval había sustituido los *motores* de Aristóteles por *almas/inteligencias* que movían las esferas de los planetas, Buridán intentó así dar la primera interpretación *mecanicista* de los movimientos celestes, como nos recuerda Grant: "Más bien que postular la existencia de inteligencias como impulsoras celestes, cosa común en su época, sugirió que al crearse el mundo Dios imprimió una cantidad fija de ímpetu en cada orbe celeste. Dado que la región celeste era concebida como carente de resistencia al movimiento, el ímpetu original impreso a cada orbe planetario debía permanecer constante y producir movimiento circular indefinido [...]"[203]. Así se podía explicar que el *impetus,* motor de los movimientos sublunares, era el *mismo* que causaba los movimientos supralunares. Buridán estaba postulando un único principio que era la *fuerza* de *todo* tipo de movimiento, tanto en los Cielos como en la Tierra, por lo que, en teoría, la distinción de los dos mundos —al estar basada en sus distintos movimientos— quedaba rebatida. *Ecce homo* que primero intentó la *inversión* de Copérnico.

Pero mientras el Buridán físico intentaba postular una fuerza dinámica que explicase los movimientos del cosmos, el Buridán astrónomo intentaba rebatir los argumentos en contra del movimiento de la Tierra —es por estos argumentos astronómicos por los que, usualmente, se le considera *precursor* de Copérnico—. Buridán quería demostrar la *posibilidad* del movimiento de rotación axial. Sus argumentos eran los siguientes[204]:

1. Relatividad del movimiento: no podemos distinguir entre *cuál* es el movimiento real, puesto que, si la Tierra rotase o la esfera de las estrellas fijas se revolucionase cada 24 horas, los fenómenos se *percibirían* idénticos.

2. Simplicidad: es mucho más fácil suponer que un ridículo pedazo de materia como la Tierra gira sobre su propio eje, a que todo el cosmos entero, infinitamente más grande, se mueve en torno al centro de la Tierra.

Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 62; y también: "Estos y otros argumentos islámicos respecto a la fuerza impresa hallarían eventualmente sus contrapartes en el Occidente latino. Aún se desconoce si estas ideas fuesen transmitidas directamente por vía de las traducciones latinas de las obras arábigas, o si se desarrollaron independientemente en el Occidente latino". Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 103.

[202] Cfr. "La teoría mejor formulada fue presentada por Juan Buridan, que es tal vez también el responsable de la introducción del término "ímpetu" como un vocablo técnico para la fuerza incorpórea impresa". Ibídem, p. 104.

[203] Ibídem, p. 108.

[204] Ibídem, pp. 132-133.

3. Superioridad ontológica del reposo: la quietud, indicación de que algo ya está *in esse* es símbolo de perfección, luego, entonces, ¿cómo la innoble Tierra, la cosa ontológicamente más inferior debería estar quieta, en vez de estar en movimiento, símbolo de que no es perfecta?

Oresme, siguiendo los pasos del filósofo parisino, dio un cuarto argumento que intentaba rebatir la noción de *sentido común* de que, si la Tierra girase, y uno arrojase verticalmente un proyectil, al estar éste en el viento, y, por ende, separado de la Tierra, ésta por su movimiento se adelantaría, haciendo que el proyectil, al regresar al suelo, no cayese al punto del que fue arrojado, sino que quedase atrás. En su *Livre du ciel*, Oresme argumentó:

4. Que, en realidad, un proyectil arrojado tendría un *doble movimiento*, el primero que compartía por estar *contenido* en la Tierra y el segundo por haber sido arrojado, éste doble movimiento explicaba que el proyectil no quedase desplazado[205].

Ahora bien, aunque en realidad, todas estas teorías diseñadas dentro de la Facultad de París iban contra la cosmología aristotélica y, bien usadas, podrían haber creado una física y una astronomía que remplazase a la dupla Aristóteles-Ptolomeo, esto no ocurrió porque todas estas teorías fueron desarrolladas dentro de lo que alguien como Edward Grant ha llamado *positivismo cristiano*[206].

La odisea del saber aristotélico asiste a un punto de inflexión el 7 de marzo de 1277 cuando el obispo de París Tempier condena 219 tesis filosóficas de influencia aristotélica. El contexto de esta condena fue propiciado por la reintroducción del saber griego a través de los musulmanes en la Castilla de la Baja Edad Media, especialmente en Toledo. Al reencontrarse con el antiguo saber, los latinos absorbieron la astronomía y la física creada por Ptolomeo y Aristóteles[207], esto es, la cosmología de los griegos, que fue reinterpretada y ajustada a su marco teórico. Pero esta *reconciliación* nunca se llevó a buen término[208] por lo que los filósofos (bachilleres de artes), en oposición a los teólogos,

---

[205] "Afirmo que, como en el caso de la flecha tratado antes, se puede decir también en este caso que el movimiento de *a* está compuesto parcialmente de un movimiento rectilíneo y parcialmente de un movimiento circular, porque la región de aire y la esfera de fuego por las que pasa *a* se mueven, según Aristóteles, con movimiento circular. Si no se movieran así, *a* se elevaría siguiendo la línea *ab*; pero puesto que *b* se traslada entre tanto, por el movimiento circular diario, al punto *c*, es evidente que cuando *a* se eleva describe la línea *ac*, y que el movimiento de *a* está compuesto de un movimiento rectilíneo y otro circular. El movimiento de la flecha será de la misma clase, como se ha dicho; será una composición o mezcla de movimiento (*compostiion ou mixcion de movemens*) Oresme, Nicolás, Le *livre du ciel*, citado en Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 28.

[206] Cfr. Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 176.

[207] "[…] las traducciones de los siglos XII y XIII estaban fundamentalmente integradas por obras científicas y filosóficas —las humanidades y las bellas letras estaban escasamente representadas—[…]". Ibídem, pp. 41-42.

[208] "El temor a la influencia de Aristóteles derivaba de sus libros sobre la filosofía natural, que contenían juicios y opiniones que trastrocaban la fe y el dogma cristianos. La más agraviantes de sus conclusiones definitivas eran las siguientes: *1*) El mundo era eterno, lo que en los hechos negaba el acto creador de Dios.

fueron fundamentando una especie de *realismo aristotélico* que permitíales afirmar que, en asuntos de filosofía natural, el Estagirita había encontrado la *verdad,* una específicamente relativa al mundo, por lo tanto, independiente de la teología (la autonomía de la filosofía como ciencia en sí) en un desarrollo que Santo Tomás había llevado a su máxima expresión, como nos recuerda R. Heinzmann: "Con ello quedan establecidas las condiciones, tanto en lo que toca al objeto como al sujeto del conocimiento, no sólo para una filosofía autónoma, sino para todo tipo de conocimiento científico del mundo. Dado que el mundo posee su propio ser real y su propia causalidad verdadera, el conocimiento científico del mundo no opera en el vacío de una, en última instancia, inapresable *causa prima*, sino que es conocimiento de la realidad y de la verdad, aun cuando se ocupe tan sólo de las *causas secuandae*"[209]. Con esto podría decirse que el contexto cultural era el de la ya clásica oposición entre razón versus fe[210].

La enciclopedia Stanford nos dice, por ejemplo, que: "In the historiography of medieval science, the views of Pierre Duhem, have proven to be extremely influential. Duhem believed that Tempier, with his insistence of God's absolute power, had liberated Christian thought from the dogmatic acceptance of Aristotelianism, and in this way marked the birth of modern science"[211]. El "absoluto poder de Dios", proclamado por la condena de 1277, es la tesis principal que subyace a toda la metodología de lo que Edward Grant ha dado en llamar "positivismo cristiano".

A los ojos del historiador estadounidense, apoyándose en la interpretación de Duhem —aunque lo contraríe en otros aspectos— la condena de 1277 permitió que los escolásticos posteriores pudiesen comenzar a suponer cuantas teorías heterodoxas se les antojase bajo la premisa de que el absoluto poder de Dios podría ir en contra de todo el orden creado por él, por ejemplo, podría hacer que la Tierra se moviese o crear el vacío, es decir, podría ir expresamente contra las supuestas verdades de la naturaleza estatuidas por Aristóteles y, por lo tanto, las investigaciones *en esta vía* podrían arrojar alternativas tan verosímiles como las teorías aristotélicas, pero, en tal caso, entonces, la filosofía

---

2) Un accidente o propiedad no podía existir independientemente de una sustancia material, opinión que chocaba con la doctrina de la Eucaristía. […] *3*) Los procesos de la naturaleza eran regulares e inalterables, lo que eliminaba los milagros. *4*) Y, finalmente, el alma no sobreviviría al cuerpo, lo que negaba la creencia cristiana fundamental de la inmortalidad del alma". Ibídem, p. 54.

[209] Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 307.

[210] "This interpretation is often associated with the view that Tempier's action was a symptom of an already existing opposition to rationalism, that is, against philosophical research pursued without concern for Christian orthodoxy. Evidence of the presence of rationalist tendencies at the University of Paris was found in certain articles of Tempier's syllabus, or in the prefatory letter in which Tempier expounded his notion of double truth. According to Tempier, some scholars maintained that certain views were true according to philosophy, but not according to Catholic faith, 'as if there were two contrary truths, and as if against the truth of Sacred Scripture, there is truth in the sayings of the condemned pagans'". Thijssen, Hans, "Condemnation of 1277", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/condemnation/>.

[211] Ibídem.

natural —sostenida en el poder de la razón— no podía más que indagar las posibilidades de la *estructura* del mundo sin jamás *eo ipso* llegar a conocer la verdad, cosa absolutamente destinada al poder de la fe. Las interpretaciones de Crombie de que los escolásticos desarrollaron más una teoría de la ciencia que la constituía como un *mecanismo hipotético* están perfectamente en la línea de investigación de este jaez. Este desenlace es lo que se articula en lo que se ha dado en llamar *nominalismo* —específicamente en el modo ockhamista— y es la consecuencia de la unión de la noción de *existencia* en el sentido cristiano y la noción de *ciencia* en el sentido griego, como nos recuerda R. Heinzmann: "En la concepción de la ciencia de Ockham alcanzan su expresión extrema dos evoluciones opuestas. La valoración positiva del individuo concreto como realidad creada por Dios es de origen cristiano, pero es tan extrema esta idea en Ockham que en el ente ya no se encuentra rastro alguno de universalidad y necesidad. La exigencia a la ciencia, en sentido estricto, de que en ella no puede haber individuación o contingencia es herencia de la filosofía griega. La discrepancia resultante entre el ser y el pensamiento habría de ser decisiva para la evolución posterior de la filosofía occidental"[212]. Si la ciencia versa sobre objetos creados y, por ende, siempre contingentes, no puede ser ciencia, puesto que ésta tiene que ser necesaria. Este nominalismo es el que se resalta cuando se llama, a los oxonienses y parisinos del siglo XIII y XIV, *nominalistas.* El positivismo cristiano consiste así en la afirmación de que se pueden postular todas las teorías posibles y racionales que, por principio, jamás serán necesarias y verdaderas.

Así el positivismo cristiano causó, para Crombie, un excesivo interés en la teoría de la ciencia más que en la ciencia *per se*, impidiendo así que una revolución científica acaeciese durante el siglo XIV[213]; para Grant, más bien, la teoría de la ciencia fue una consecuencia del positivismo cristiano que *eo ipso* no permitiría nunca una revolución que necesitaba referirse a la naturaleza para ser *verdadera*. Yo estoy completamente de acuerdo con estas interpretaciones. Ahora sí, entonces, podemos entender realmente toda la significación de la *transgresión* que la reforma del mundo de Copérnico necesitaba, ésta era, como he dicho, en principio una revolución epistemológica que destrozaría el positivismo cristiano en favor de un realismo ya no aristotélico (cualitativo) sino galileano (cuantitativo), esta revolución epistemológica que subyace a su revolución metafísica que desemboca en la revolución astronómica es lo que se suele agrupar a *grosso modo* bajo el

[212] Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 381.

[213] "Varios autores posteriores a Grosetesta hicieron mejoras en la teoría de la inducción, y el enorme y continuado interés por estas cuestiones puramente teóricas y lógicas constituye un buen indicador del clima intelectual en el que se desarrollaba la Ciencia antes de mediados del siglo XVII. Quizá esto pueda contribuir a explicar el porqué los brillantes inicios de la ciencia experimental, constatados en el siglo XIII y principios del XIV, no dieron unos frutos que de hecho no aparecieron hasta el siglo XVII. Durante casi cuatro siglos, a partir del comienzo del siglo XIII, la cuestión que dirigía la investigación científica fue descubrir lo real, lo permanente, lo inteligible, tras el mundo cambiante de la experiencia sensible, bien fuera esta realidad algo cualitativo, según se ha concebido al comienzo de dicho periodo, o bien algo matemático, como Galileo y Kepler iban a concebirla al final". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 24.

título de *revolución copernicana* y es por ello que es tan fecunda y polimórfica en todas sus interpretaciones.

Ahora bien, lo que históricamente Copérnico causó durante las postrimerías del siglo XVI es lo que con base en Rioja y Ordoñez podemos llamar *desplazamiento del instrumentalismo al realismo*[214]. El primer paso lo dio Copérnico al rechazar el escepticismo que los escolásticos parisienses habían desarrollado, y para conseguir ello, nos dice Grant: "una fe profunda y la creencia en la capacidad del hombre para adquirir la verdad de la realidad física eran casi indispensables. Esta fe ardía intensa y firmemente en Copérnico"[215]. En este sentido, se podría decir que el Renacimiento, con su ingenuo decreto del infinito poder del hombre[216], potenció un desarrollo en la creencia de esta capacidad, y de esta forma, Copérnico es, otra vez, un producto íntegro del Renacimiento. El instrumentalismo típico de la astronomía ptolemaica que después los nominalistas de París extendieron a la física y la cosmología vio nacer así un enemigo: el realismo renacentista —este realismo es el que alimentaba a astrónomos como Peuerbach o Regiomontano— y podríamos decir por ello, sin duda, que el *realismo copernicano* del siglo XVI fue precedido por un *realismo ptolemaico* nacido en oposición a los averroístas, partidarios de un *realismo aristotélico*. Los nominalistas, por ello, podían criticar tanto a Aristóteles como a Ptolomeo, ambos en sus versiones realistas, y en efecto, fue lo que Buridán y Oresme, siguiendo a Ockham, hicieron, como hemos visto.

Los realistas copernicanos estaban convencidos de la verdad del sistema de Copérnico como fundamento de la cosmología y por ello se apuraron a sacar las consecuencias de este sistema. Este proceso histórico se puede caracterizar de muchas formas, por ejemplo, de la *purificación* de los remanentes del medievalismo que el conservador Copérnico había dejado en su sistema o, en la interpretación ya clásica de Koyré, de la destrucción de la finitud del cosmos copernicano hacia la infinitud del universo moderno. Los ataques se fueron haciendo desde diferentes enfoques, desde la *línea objetiva* —según lo dicho de Rupert Hall— podemos citar a Tycho, Galileo, Kepler y, desde la *línea conceptual*, a Digges, Bruno y Gilbert.

Antes de abandonar a Copérnico para pasar a considerar a aquellos que materializaron la revolución copernicana es necesario agregar que, en defensa de su sistema, el astrónomo polaco repitió los tres argumentos de Buridán, así como el cuarto

---

[214] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, pp. 152-153.

[215] Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 179.

[216] "Efectivamente, después de haber destruido la física, la metafísica y la ontología aristotélicas, el Renacimiento se encontró sin física y sin ontología, es decir, sin posibilidad de decidir con anticipación si algo es posible o no. […] De este modo, si se quiere resumir en una frase la mentalidad del Renacimiento, yo propondría la fórmula: *todo es posible*". Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, pp. 42-43.

de Oresme[217] y, con base en Cusa[218], agregó un quinto argumento que le era menester en virtud del *lugar en el cosmos* que quería endilgarle a la Tierra, un lugar que permitiríale ejecutar todas sus revoluciones que había *probado* que eran naturalmente de suyo porque "[...] la movilidad de la esfera es girar en un círculo, expresando mediante el mismo acto su forma, en un cuerpo simplicísimo, donde no se puede encontrar ni principio ni fin, ni distinguir uno de otro, mientras [la esfera] pasa hacia los mismos puntos volviendo hacia los mismos"[219], así, entonces, nos dice en el Capítulo IX del Libro I del *De revolutionibus:*

5. "Yo creo que la gravedad no es sino una cierta tendencia natural, ínsita en las partes por la divina providencia del hacedor del universo, para conferirles la unidad e integridad, juntándose en forma de globo. Este modo de ser es también atribuible al Sol, la Luna y las demás fulgurantes entre las errantes, para que, por su eficacia, permanezcan en la redondez con la que se presentan, las cuales, sin embargo, realizan sus circuitos de muchos modos diferentes"[220], ergo, la Tierra se puede mover sin afectar los lugares naturales de Aristóteles porque "el arriba" y "el abajo" ya no serán con referencia al centro del cosmos sino con referencia al centro de cada esfera (una idea similar usará Galileo específicamente en su defensa de una gravedad a una *esfera móvil* y no a un *centro absoluto* del universo)[221]. Por ello "la Tierra se comporta como un planeta cualquiera o, mejor dicho, por primera vez *la Tierra es un planeta*, y como tal se mueve con un movimiento natural circular"[222].

El primer realista copernicano fue Thomas Digges, quien, en una publicación en 1576[223] sobre el sistema de Copérnico, modificó el tamaño de la esfera de las estrellas

---

[217] Para la idea sobre sí Copérnico usó realmente los argumentos de Oresme y Buridán o llegó a conclusiones iguales de forma independiente: Cfr. "Aparte de una notable similitud, que en cierto modo parece algo más que una mera coincidencia, no existen pruebas de que Copérnico conociera estos tratados u obtuviera sus argumentos de fuentes medievales". Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 141.

[218] "Cusa había dado un giro platónico a la dinámica de Buridán al atribuir a la constancia de la rotación celeste a la forma perfectamente esférica de las esferas. [...]Esta explicación será adaptada para su sistema por Copérnico. [...] Cuando estudia la gravitación y los otros problemas físicos implicados, su obra aparece como un desarrollo directo de la de sus predecesores". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 82.

[219] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 18.

[220] Ibídem, p. 29.

[221] Cfr. "[...] si alguien os dijese que las partes de la tierra se mueven no para dirigirse al centro del mundo, sino para ir a reunirse con su todo, y que por ello tienen inclinación natural hacia el centro del globo terrestre, inclinación por la que contribuyen a formarlo y conservarlo, ¿qué otro todo y qué otro centro hallaríais en el mundo, hacia el que el globo terrestre entero tratase de volver, si hubiera sido desplazado, y donde la razón del todo fuese similar a la de las partes?". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, pp. 32-33.

[222] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 126.

[223] Ibídem, pp. 162-164.

fijas para permitir que ésta tuviese estrellas a distancias distintas, una esfera que, puesta en quietud por Copérnico, ya no se encontraría cuando Gilbert, en 1600, aceptase el copernicanismo y tratase de fundamentarlo. ¿Qué ocurrió en ese lapso de tiempo? En teoría un desarrollo que, usando la diferenciación mencionada previamente de Rupert Hall, podemos llamar un buen "maridaje" entre la *línea objetiva* y la *línea teórica* en la ficticia —pero didácticamente demostrativa— dupla Tycho-Bruno. El astrónomo Tycho Brahe —el mejor observador pretelescópico— había diseñado una maquinaria que permitía medir los movimientos astronómicos con un error de apenas un minuto de arco, i.e. 1/60 de un grado de los 360 que tenía el firmamento. Para entender la perfección de esta medición, Copérnico aún podía tener fallos de 10 minutos de arco (10/60 de grado). Gracias a esto, Tycho observó dos fenómenos que se habían observado muchas veces antes pero que eran siempre tratados como elementos sublunares, y que, por primera vez, gracias a las técnicas de observación, Tycho pudo correctamente posicionarles como elementos supralunares.

1. Una *nova stella* de 1572 que, al aparecer y luego desaparecer, probó la mutabilidad del firmamento[224].

2. Un cometa de 1577 que, al atravesar el espacio interplanetario, probó la inexistencia de las esferas cristalinas[225].[226]

Sin esferas y con un cielo mudable la astronomía y la física ptolemaica-aristotélica quedaban, inevitablemente, refutadas *de facto* —como la mayor parte de los historiadores pretenden[227]—. Habrá que agregar que esto es una sobre-simplificación excesiva, quizás el Aristóteles *puro* y el Ptolomeo *puro* quedasen refutados por estos dos fenómenos celestes, pero para la segunda mitad del siglo XVI ya absolutamente nadie era partidario de estos sistemas puros, los físicos defendían una *física del impetus* y los

[224] Ibídem, p. 178.

[225] Ibídem, p. 179.

[226] Un añadido a la demostración de la inexistencia de las esferas por parte de Tycho —aducido por Lattis— y que no es con base en el cometa es el siguiente: "Tycho claimed he had successfully measured the parallax of Mars at opposition and found it to be larger than the solar parallax. This would mean that Mars, at its closest, can be closer than the sun. This is not a problem for bodies orbiting freely in space (or, more aptly, for bodies moving on their own through a fluid medium), but it is a problem if the planets are supposed to be moved on rigid celestial spheres. The relationship of these parallax measurements was one of the circumstances that led Tycho to conclude that there were no solid celestial spheres, because then the spheres of the sun and Mars would perforce protrude into one another" Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 207.

[227] Baste con un ejemplo: "Su primer problema surgió cuando apareció una nueva estrella en la constelación Casiopea, el 11 de noviembre de 1572, y permaneció hasta principios de 1574. La opinión científica recibió un fuerte golpe con ello. Tycho intentó determinar su paralaje y demostró que era tan pequeño que la estrella debía estar más allá de los planetas y ser adyacente a la Vía Láctea. Aunque él mismo nunca lo aceptó completamente, había sido demostrada definitivamente la mudabilidad de la sustancia celeste". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 162.

astrónomos dividíanse entre los averroístas y los *ptolemaicos realistas* en la versión de Peuerbach. Un hecho que demuestra claramente este asunto es que Clavius podía seguir defendiendo el sistema ptolemaico (en la versión de Peuerbach) y, al mismo tiempo, aceptar los fenómenos de Tycho[228]. Por otra parte, lo que esto sí demostraba acendradamente era que, a partir de aquí, cualquier teoría del universo tenía que habérselas con fenómenos celestes nuevos, los primeros fenómenos celestes nuevos desde que Thabit Ibn Qurra había resuelto la *trepidación*.

La teoría de Copérnico no había sido desarrollada para habérselas con estos fenómenos —inexistentes en la mente del astrónomo polaco—, mas Tycho, con la ventaja, aprovechó para crear un sistema que sí los explicase, quizás podríamos decir que era la primera teoría desarrollada *ex professo* para ello[229]. Pero para dicha época, Copérnico ya contaba con suficientes seguidores como para asegurarse que su sistema fuese capaz de explicar todos los fenómenos celestes, inclusive los que no pretendía, así el temerario Giordano Bruno pudo, entonces, dar el paso en la re-teorización y comenzar ahora a postular la ontología que era menester en un sistema como el de Copérnico. El primer paso evidente y *el más dramático* era eliminar la esfera de las estrellas fijas, abriendo así el cosmos a la infinitud, y con ello, permitiendo el inicio de la revolución física que no podría consolidarse hasta que dictase las leyes de un universo infinito.

Pero sería superfluo aquí detenernos a analizar a Bruno, aunque su ontología haya sido sorprendentemente consecuente con un sistema copernicano, al punto de que Koyré afirma que, con Bruno, ya estamos "muy cerca de Newton"[230], la forma en que la usó no permitió que sus resultados fuesen *científicos*[231], y no fue él quien dio el paso decisivo, fue

---

[228] Primero: La incorruptibilidad de los cielos era un postulado aristotélico, no ptolemaico, por ello fácilmente asimilable para un astrónomo. Clavius tenía una peculiar teoría para explicar la nova de 1572, así como la de 1600 y la de 1604, como nos dice en su edición de la *Sphaera* de 1605, "I am convinced that either the nova was created by God in the eighth sphere to presage some great thing (though what this thing might be is still unknown), or at least that the eighth sphere can produce comets as [they are produced] in the air—though it follows that [the celestial comets] are less common". Clavius, *Sphaera*, citado en Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 157. Segundo: Las esferas sí eran un postulado ptolemaico, así que Clavius se aferró en su defensa, y, aunque explícitamente no dice nada sobre el cometa, se puede inferir que si estaba absolutamente comprobado que éste era un cuerpo celeste, entonces, podría encajar dentro de alguna esfera, puesto que tendría que tener movimiento circular perpetuo también.

[229] Cfr. "Although in retrospect we see these moments [la nova y el cometa] as significant steps in the process of discarding the traditional cosmology and the development of a new one, Clavius did not see them that way. Clavius did not perceive their disruptive potential for several reasons. For one thing, the capacity to encompass new phenomena had never been used as an argument in favor of a cosmological system. The systems of Fracastoro and Copernicus, for instance, had not been presented by their authors as ways of explaining previously unexplained phenomena but, rather, as superior ways of explaining the already well known motions of the stars and planets". Ibídem, p. 147.

[230] Cfr. Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 169.

[231] "Los cuerpos caen, la Tierra gira, los planetas describen círculos alrededor del Sol. Aristóteles lo explica; Bruno, en el fondo, no lo sabe explicar. Y ésta es una fuente de debilidad. Pues a la física de Aristóteles no basta con oponerle una *metafísica*; se precisa otra *física*. Indudablemente, la nueva física no puede salir más

otro hombre que, usando la misma ontología de aquél —re-teorizada por su cuenta, al menos en parte[232]— aportó todo su ingenio para demostrar la veracidad del sistema de Copérnico: el pisano Galileo Galilei.

En la persona de Galileo podemos encontrar tanto la línea objetiva como la línea teórica —siempre siguiendo a Rupert Hall en esto— puesto que hizo tanto descubrimientos empíricos como elaboración de teorías. Habrá que recordar siempre que Galileo es, potísimamente, un físico, su *excursión* en astronomía sólo fue una especie de *intervalo*, aunque le haya dejado una huella indeleble en todas sus aproximaciones cosmológicas. Ahora bien, al Galileo físico nos lo encontraremos en el próximo inciso, al que analizaremos aquí es al astrónomo —hasta donde estas dos facetas nos sea posible separar. Y Galileo el astrónomo es un realista copernicano. Todos sus esfuerzos objetivos y conceptuales están dirigidos, única y exclusivamente, a demostrar la validez y la realidad del sistema copernicano. Y ya que, como nos demuestra Clavius —el máximo representante de la oposición—, la más grande objeción que se le puede hacer a Copérnico es que la Tierra tenga un triple movimiento[233], Galileo dedicará una de sus dos máximas obras a refutar todas las objeciones y demostrar, no sólo la posibilidad, sino la necesidad de que la Tierra se mueva —el éxito de tales pretensiones es cosa aparte.

Así Galileo entonces inicia la discusión en un punto en el cual todos los debatientes del tema están de acuerdo: *la relatividad óptica del movimiento*. El mismo Aristóteles y Ptolomeo, cuando refutaron el movimiento de la Tierra, habían aceptado que la existencia o no de tal movimiento no podría ser resuelto mediante la pura astronomía, puesto que los fenómenos celestes veríanse exactamente igual, ya fuese si la Tierra se mueve y la octava esfera está quieta, o si la esfera se mueve y la Tierra es la que está en reposo —ya hemos visto que, precisamente, este era uno de los principales argumentos de Buridán—. Copérnico, precisamente, había aducido la misma relatividad óptica como antesala de la introducción de su reforma astronómica[234]. Y Galileo, como introducción a la discusión,

---

que de una *nueva metafísica*; pero la *metafísica* de Bruno, animista y antimatemática, no puede engendrarla: le es forzoso entonces atenerse a la antigua física parisiense (la dinámica del *impetus*); a la de Copérnico". ídem.

[232] "Estimamos que la influencia ejercida por Bruno fue mucho mayor de lo que habitualmente se admite y de lo que se dice en los textos. Así, pues, nos parece que Galileo lo conocía perfectamente: si no habla nunca de él no es por ignorancia, es por prudencia. De este modo evita cuidadosamente citar —incluso para combatirla— la interpretación bruniana dada por Mattheus Washer y, de otra parte, por el mismo Kepler, a los descubrimientos expuestos en el *Nuntius sidereus"*. Ibídem, nota 29, p. 159.

[233] "But in fact many absurdities and errors are contained in the Copernican position —as that the earth is not in the center of the firmament and is moved by a threefold motion (which I can hardly understand, because according to philosophers one simple body ought to have one motion), and moreover that the sun stands at the center of the world and lacks any motion. All of which conflict with the common teaching of philosophers and astronomers an also seem to contradict what the Scriptures teach […]". Clavius, *Sphaera* (1611), citado en Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 139.

[234] "Pues, todo cambio según la posición que aparece, o es por el movimiento de lo mirado, o del que mira, o evidentemente por un cambio dispar de uno y otro. Pues no se percibe movimiento entre movimientos

también iniciará recordando este principio[235]. Hasta aquí Galileo ha puesto las bases en un tema que no está en discusión, para, ahora, *subrepticiamente*, introducir un tema que sí está a discusión y que es uno de sus máximos aportes a la historia de la ciencia, a *la relatividad óptica del movimiento*, Galileo le añadirá *la relatividad mecánica del movimiento*.

Y a esta relatividad la declarará *el principio* de toda la investigación, así nos dice: "Sea pues el principio de nuestra reflexión la consideración de que es necesario que cualquier movimiento que se atribuya a la Tierra, a nosotros, como sus habitantes y en consecuencia partícipes del mismo, nos sea del todo imperceptible y como si no existiese, siempre y cuando atendamos únicamente a las cosas terrestres. [...] Por ello, tened en cuenta lo siguiente: el movimiento, en tanto es movimiento y como movimiento, opera en cuanto que tiene relación con cosas que carecen de él. Pero entre cosas que participan de él por igual no opera y es como si no existiese. Así, las mercancías de las que está cargada la nave, se mueven en tanto en cuanto, dejando Venecia, pasan por Corfú, Creta, Chipre y van a Alepo, mientras Venecia, Corfú, Creta, etc., siguen donde están y no se mueven con la nave"[236]. Al afirmar esto Galileo no está haciendo más que hacer afirmaciones en el campo de batalla en donde siempre se discutió la posibilidad del movimiento de la Tierra: la física[237]. Ya que la relatividad óptica del movimiento hacia imposible dirimir la elección por un sistema geocéntrico o heliocéntrico, tanto Aristóteles como Ptolomeo siempre habían aducido que la única forma de resolver la hesitación era mediante la física, los fenómenos físicos no podrían ser iguales en un sistema u otro, los fenómenos físicos tendrían que ser de una forma si la Tierra se moviese, y de otra, si no lo hiciese, Galileo está de acuerdo, y, a lo largo del *Dialogo*, tratará de demostrar que los efectos *físicos* son absolutamente consecuentes con una Tierra móvil. Pero sí lo son, entonces la física de Aristóteles, cuya esencia necesita una tierra inmóvil[238], no es válida, y Galileo está

---

iguales entre sí, me refiero a entre lo visto y el que ve. Y es desde la tierra, a partir de donde se contempla el ciclo celeste y se representa ante nuestra visión. En consecuencia, si se le atribuye algún movimiento a la tierra, el mismo aparecerá igual en el universo que le es exterior, pero como si pasaran por encima en sentido opuesto, tal es en primer lugar la revolución diaria. Pues este movimiento parece arrastrar a todo el mundo, excepto a la tierra y lo que está a su alrededor. Y si concedieras que el cielo no tiene nada que ver con este movimiento, y que la tierra gira del ocaso hacia el orto, si alguien con seriedad estudia cuanto se refiere al orto y ocaso aparente del Sol, de la Luna y de las estrellas, encontrará que estas cosas suceden así". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 21.

[235] "Ahora bien, existe un movimiento, el más general y mayor de todos, que es aquel por el cual el Sol, la Luna, los otros planetas y las estrellas fijas, y en definitiva el universo entero con la única excepción de la Tierra, nos parece que se mueven conjuntamente de oriente hacia occidente en el espacio de veinticuatros horas. Y por lo que a primera vista parece, no hay inconveniente para que este movimiento pueda ser tanto de la Tierra sola, como de todo el resto del mundo excepto la Tierra, porque se verían las mismas apariencias tanto en un caso como en el otro". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 102.

[236] Ibídem, pp. 101 y 103.

[237] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 209.

[238] Cohen, Bernard I., *El nacimiento de una nueva física,* Balsal, Morelia, 1978, p. 75.

dispuesto a tomar la conclusión en su máxima expresión: así, si la Tierra se mueve, Aristóteles está equivocado, y es menester otra física, una diseñada para una Tierra móvil.

Pero Galileo ya está seguro que la Tierra se mueve y que Aristóteles está equivocado, así que lo que trata de expresar en el *Dialogo* es cuál es la física necesaria para esta Tierra móvil. Por eso se permite postular como principio algo tan extraordinariamente antiaristotélico como la *relatividad del movimiento* (a partir de aquí se entenderá siempre tanto óptica como físicamente hablando). Si una cosa no podía ser relativa en Aristóteles, era el movimiento. Los movimientos son absolutos porque dependen de la naturaleza de las cosas, y la naturaleza no es, a veces, de una forma y otras, de otra. "Porque lo que es por naturaleza, o tiene un modo de ser invariable y no es ahora de una manera y luego de otra (como el fuego, que es llevado naturalmente hacia arriba, y no a veces sí y a veces no), o su variación tiene una razón"[239]. Ir en contra del principio del movimiento *absoluto* en favor del movimiento *relativo* es ir en contra del punto de referencia *único* en favor de *cualquier* referencia. Lo que, por lo tanto, afirma la *independencia del movimiento*, puesto que si un punto cualquiera puede *a veces* ser el punto de referencia —cuando está *privado* del movimiento a considerar— y otras veces no —cuando está *compartiendo* el movimiento a considerar—, quiere decir que su reposo no depende en absoluto de sí mismo sino de sus relatos e, *ipso facto*, su movimiento también. Pero este segundo principio conlleva "[...] consecuencias muy serias: en especial, la compatibilidad de todos los movimientos; e incluso más: el hecho de que ningún movimiento puede estorbar a otro; el hecho de que, el uno con respecto al otro, los movimientos (que animan a un solo y mismo móvil) son como inexistentes"[240]. Esta compatibilidad e independencia de los movimientos nos deriva el tercer principio del movimiento galileano: *la interdependencia del movimiento*. Ya que los movimientos no se estorban, pueden coexistir en un sólo móvil, que es afectado por ambos, por lo que *el* movimiento del móvil será el resultante de la combinación de *los* movimientos implicados.

He aquí las principales características del movimiento galileano:

1. Relatividad
2. Independencia
3. Combinación

Huelga decir que tales características son, absoluta y completamente, distintas del movimiento aristotélico: un movimiento aristotélico no puede ser relativo, porque su movimiento depende de la naturaleza del objeto que es absoluta; no puede ser independiente, puesto que depende de su naturaleza que es suya; y no puede combinarse, porque no puede haber dos naturalezas en la misma cosa. Las afirmaciones de Galileo, es claro, requieren una metafísica distinta, una específicamente donde se afirme la *naturaleza accidental* del movimiento. El movimiento le podría advenir a cualquier móvil, y combinarse con cualquier otro movimiento en el móvil, si y sólo si, el

[239] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 252a,15.
[240] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 211.

movimiento no fuese esencial, sino accidental. Pero, entonces, eso implicaría que la distinción de naturalezas no puede ser una distinción de movimientos, y Galileo está completamente consciente de este punto, así que, a lo largo del *Dialogo*, tratará de demostrar que tal criterio de distención aristotélico no es válido para el mundo. Por ello es que el pisano iniciará una serie de argumentos objetivos y teoréticos para sustentar su crítica y nada mejor para principiar que sus descubrimientos de 1609[241]: El aspecto térreo de la Luna[242], estrellas no vistas a simple vista[243], los satélites de Júpiter[244], las manchas solares[245] y las fases de Venus[246]. Habría que analizar en su justo valor cada una de estas aportaciones objetivas:

Primero: el aspecto térreo de la Luna demostraba que los cuerpos celestes no eran tan perfectos como se pensaba. Su perfección consistía en que, al ser hechos de éter, tenían que ser esferas perfectas. Por otra parte, las imperfecciones de la Luna pueden ser vistas a simple vista, por lo que, había dos opciones, o decir que el lugar intermedio de la

---

[241] "[...] afirmo que en nuestro siglo disponemos de accidentes y observaciones nuevas y de tal carácter, que no dudo que si Aristóteles viviese hoy cambiaría de opinión. Lo que se deduce claramente de su propio modo de filosofar. Puesto que, cuando escribe que cree que los cielos son inalterables, etc., porque no se ha visto generar ninguna cosa nueva o disolverse las antiguas, implícitamente nos está dando a entender que si hubiese visto uno de estos accidentes, habría opinado lo contrario y antepuesto, como conviene, la experiencia sensible al razonamiento natural". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 47.

[242] "Gracias a ello, cualquiera puede saber con certeza de los sentidos que la Luna no se halla cubierta por una superficie lisa y pulida, sino áspera y desigual, y que, a la manera de la faz de la Tierra, hállase recubierta por doquier de ingentes prominencias, profundas oquedades y anfractuosidades". Galilei, Galileo, *La gaceta* sideral, Alianza, Madrid, 2007, p. 50.

[243] "Ahora bien, por debajo de las estrellas de sexta magnitud, verás con el anteojo, cosa difícil de creer, una numerosa grey de estrellas que escapan a la visión natural; más de hecho que las que contienen los otros seis grados de magnitudes". Ibídem, p. 82.

[244] "Así pues, determiné y establecí fuera de toda duda que en el cielo había tres estrellas errantes en torno a Júpiter, a la manera de Venus y Mercurio en torno al Sol, cosa que se vio de manera más clara que la luz del mediodía en otras múltiples observaciones sucesivas". Ibídem, p. 91.

[245] "Además, así como a los ingenios especulativos y libres que comprenden perfectamente que ni se puede demostrar ni se ha demostrado nunca con eficacia alguna que la parte del mundo que se encuentra más allá de la concavidad del orbe lunar no se halle sujeta a las mutaciones y alteraciones, ninguna dificultad o repugnancia a lo creíble ha suministrado el hecho de ver cómo se producían y disolvían tales manchas en la faz del mismo Sol, así los otros que quisieran que la sustancia del Sol fuese inalterable, al verse constreñidos por firmes y sensibles experiencias a situar esas manchas en la parte celeste, creo que ponerlas contiguas al Sol pocas más molestias les dará que ponerlas en otra parte". Ibídem, p. 219.

[246] "Ahora bien, henos aquí asegurados de que Venus gira en torno al Sol y no por debajo, (como creía Ptolomeo), en cuyo caso no se mostraría sino menor de medio círculo; ni menos aún por encima (como quiere Aristóteles), pues si fuese superior al Sol nunca se vería falciforme, sino siempre más de bastantemente mediado y casi siempre perfectamente redondo. Además estoy seguro de que veremos a Mercurio pasar por los mismos cambios... Además, por estas mismas apariencias de Venus estamos seguros de que todos los planetas reciben la luz del Sol, siendo sombríos por naturaleza. Pero yo estoy además seguro, por demostración necesaria, de que las estrellas fijas son muy brillantes en sí mismas, sin que precisen de la irradiación solar, que Dios sabe si llegará a tanta lejanía [...]". Ibídem, p. 236.

Luna entre el mundo elemental y el mundo etéreo hacíala *menos* perfecta, o la sofisticada idea de que la Luna era un espejo que reflejaba las imperfecciones de la Tierra[247]. Galileo —en una metodología inversa a Copérnico— bregará por demostrar que todos los cuerpos celestes son iguales a la Tierra, y el ejemplo de la Luna le parece pletórico de promesas.

Segundo: las estrellas no vistas a simple vista no causaban realmente ningún problema a nadie, fácilmente podría admitirse que había cuerpos suficientemente distantes —o en el caso de estar todas en la esfera de las fijas y, por lo tanto, a la misma distancia, *suficientemente pequeñas*— como para que el ojo desnudo no pudiese verlas —se podría decir que siempre habían estado ahí, aunque nadie las hubiese visto—.

Tercero: los satélites de Júpiter son, sin duda, uno de los tópicos más recurrentes en toda la historiografía galileana y se ha construido casi un mito alrededor de ellos, Galileo ha sido capaz de contagiar su admiración a todos sus seguidores, pero habrá que ver que, al igual que la nova de Tycho y el cometa de 1577, quizás su valor, aunque primero fuese extraordinario, no era tanto como para desbaratar todo el sistema, siempre hay formas de enmendar y Lattis nos da un buen ejemplo: "Jupiter's satellites, while clearly requiring additional spheres centered on Jupiter, might have been neutralized as a cosmological problem by arguing perhaps that minor celestial bodies need not go around the earth, just the major ones. There is no evidence that Clavius made such an argument —I mention the point merely to indicate how the significance of the Jovian satellites might have been mitigated or rationalized in a way not possible in the case of Venus. Certainly other ad hoc arguments had been used for similar purposes" [248]. Ahora bien, Galileo veía en ellos más bien una demostración de la perfecta posibilidad de que un cuerpo tuviese dos movimientos distintos, pues ya fuese geocentrista o heliocentrista, el astrónomo en cuestión tendría que admitir que las lunas jupiterinas giraban en torno a Júpiter que, a su vez, giraba en torno a otro centro: "Tenemos además un argumento notable y óptimo para eliminar los escrúpulos de quienes, aceptando con ecuanimidad el giro de los planetas en torno al Sol según el sistema copernicano, se sienten con todo turbados por el movimiento de la sola Luna en torno a la Tierra, al tiempo que ambas trazan una órbita anual en torno al Sol, hasta el punto de considerar que se debe rechazar por imposible esta ordenación del universo"[249].

Cuarto: las manchas solares eran un argumento más claro que la Luna para probar la corruptibilidad de los cielos, de hecho, sí se hubiese podido comprobar que las manchas *pertenecían efectivamente* al Sol —pues siempre se podía argumentar que no era así, y

[247] Galileo dedicará mucho tiempo a refutar específicamente la teoría de la Luna-espejo: "Puesto que, si su superficie además de esférica fuese lisa como un espejo resultaría del todo invisible, dado que la diminuta parte de la que pudiera venir reflejada la imagen del Sol, debido a la gran lejanía, sería invisible para cualquier observador concreto, como ya hemos dicho". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 71 y ss.

[248] Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 201.

[249] Galilei, Galileo, *La gaceta* sideral, Alianza, Madrid, 2007, p. 113.

que las manchas pasaban *sobre* el Sol siéndole ajeno[250]— la mudabilidad de los cielos habría quedado irremediablemente demostrada.

Quinto: las fases de Venus parecen ser, absolutamente, la única *pars construens* de la teoría copernicana más bien que, como los cuatro descubrimientos previos, que son la *pars destruens* de la teoría ptolemaica. Y esto es así por el hecho de que las fases de Venus, no sólo inmediatamente le *asimila* a la Luna —y por extensión, siendo una Luna *térrea*, a la Tierra misma— al demostrar que recibe su luz del Sol y que, "además, por estas mismas apariencias de Venus estamos seguros de que todos los planetas reciben la luz del Sol, siendo sombríos por naturaleza"[251]. Sino que, además, y he aquí el argumento a favor de Copérnico, la apariencia de Venus, es decir sus fases, no podría jamás ser justificada más que si girase en torno al Sol.

En resumen, me atrevo a decir que las fases de Venus, un punto en favor de Copérnico, y las manchas solares, un punto en contra de Aristóteles, son los dos argumentos más poderosos en la artillería de Galileo. Si en la Jornada I del *Dialogo* se le dedica tanto tiempo a la Luna es sólo porque Galileo pretende tener un conocimiento más profundo de ella que le permita argumentar mejor. Pero él no sólo va a usar argumentos empíricos en favor de la similitud de la materia del mundo elemental y celestial, no, eso no sería digno de Galileo, lo que él va a hacer es utilizar una serie de argumentos dialécticos que lleven a quitarle todo su poder al privilegiado movimiento circular, para que, una vez despojado de su estado mayestático, no pueda ser usado como pretexto para conferir perfección a aquellos cuerpos que muévanse conforme a éste[252]. Ahora bien, para hacer esto, Galileo apelará a la vieja noción de *movimiento natural*, y, a través de ella, irá modificando profundamente lo que significa esta *naturalidad* en el movimiento. Para ello, recupera un principio copernicano —y habría que ver hasta qué punto aristotélico— respecto a la naturalidad del movimiento circular. El astrónomo polaco decía:

> En consecuencia, lo que dicen de que un movimiento simple es propio de un cuerpo simple, se verifica en primer lugar del circular, si el cuerpo simple permanece en su lugar natural y en su propia unidad. En esa posición el movimiento no es otro que el circular, que permanece totalmente

[250] Precisamente esta fue la actitud de Scheiner, con quien Galileo polemiza en su *Istoria*. Cfr. Ibídem, p. 205.
[251] Ibídem, p. 236.
[252] Considero que nunca está demás remarcar el *verdadero nivel ontológico-estético* que el movimiento circular tenía en Aristóteles, para aclarar mejor lo que Copérnico ganaba *divinizando* a la Tierra o lo que Galileo ganaba *des-divinizando* a la Tierra, es necesario volver a remarcar la noción aristotélica y, para ello, nada mejor que los certeros comentarios de Collingwood: "[…] ideó Aristóteles una teoría que hacía ver que el número de los motores inmóviles no es uno sino varios. Uno de ellos es el primer motor o sea Dios; su actividad es un puro autopensarse, […], y esta actividad absolutamente suficiente y autónoma de un agente inmaterial es copiada por la actividad de un agente material (es decir, un movimiento), que es tan suficiente y autónomo como un movimiento puede serlo, por ejemplo, el movimiento perfectamente uniforme de rotación del *primum mobile*, la esfera celeste superior o estelar. El alma del *primum mobile* se halla directamente actuada por el amor de Dios y mueve su propio cuerpo de un modo tan parecido a la vida de Dios como es posible al movimiento de un cuerpo". Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 125.

> en sí, semejante a lo que está en reposo. Sin embargo, el movimiento rectilíneo sobreviene a aquellas cosas que son desplazadas de su lugar natural, o que son empujadas o que de algún modo están fuera de él. Y nada repugna tanto a la ordenación y forma de todo el mundo, cuánto que algo esté fuera de su sitio. Luego el movimiento recto no sucede sino a aquellas cosas que no se mantienen correctamente y no son perfectas conforme a la naturaleza, cuando se separan de su todo y abandonan su unidad[253].

Este tipo de afirmación, respecto a metafísica, no difiere casi nada de Aristóteles: el reposo es perfecto, el movimiento circular es símil al reposo, ergo sólo el movimiento circular es perfecto. Entonces, el cosmos, en tanto perfecto, sólo puede estar constituido por movimiento circular, y, si acaso algo no se moviese así, sería porque no está en su lugar, y al no estarlo, es parte de un mundo que no es mundo, pues no está ordenado. Ahora bien, esta afirmación, tan metafísicamente afín a Aristóteles, es físicamente muy distinta: puesto que si Aristóteles reconocía que, en un mundo perfecto, sólo habría reposo, siendo ya todo entelequia y, por lo tanto, sin necesidad de movimiento; Copérnico prefiere pensar que la perfección del mundo consiste en su movimiento circular, en donde todo está como si ya estuviese en reposo, y, por lo tanto, en donde todo está conforme a su naturaleza y, en tal caso, donde nada acaece de forma violenta y, por lo tanto, donde no tenemos las vitandas consecuencias de la fuerza centrífuga que advendrían a las cosas terrestres en una Tierra móvil[254].

Y esta es, exactamente, la idea que Galileo —siguiendo a su ídolo— expondrá en el *Dialogo*: "Y si alguno dijera que si bien la línea recta, y por tanto el movimiento por ésta, es producible hasta el infinito, esto es sin límite, pero que, sin embargo, la naturaleza de un modo, por así decir, arbitrario le ha asignado unos límites y ha dado a sus cuerpos naturales el instinto de moverse hacia éstos, yo responderé que podría fabularse que acaso eso hubiera acontecido en el caos inicial en el que materias indefinidas vagaban confusa y desordenadamente. Quizás para ordenar tales materias la naturaleza muy oportuna y convenientemente se sirviera de movimientos rectilíneos que, si bien al mover los cuerpos bien colocados los desordenan, son adecuados para ordenar los mal colocados. Pero tras la óptima distribución y colocación es imposible que quede en ellos inclinación natural a moverse con movimiento rectilíneo, del que ahora sólo se seguiría que se alejaran del lugar propio y natural, es decir que se desordenasen. Podemos decir, pues, que el movimiento rectilíneo sirve para transportar los materiales para construir la obra, pero una vez construida, o bien permanecen inmóvil o, si se mueve, lo hace sólo circularmente"[255]. Esto es: en un mundo ordenado —y para Galileo, incluso más que para

[253] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 27-28.

[254] "Por estas y semejantes razones dicen que la tierra está inmóvil en el medio del mundo y que no hay duda sobre ello. Pero si alguien opinara que la tierra da vueltas, diría que tal movimiento es natural y no violento. Y lo que acontece de acuerdo con la naturaleza produce resultados opuestos a lo que acontece de acuerdo con la violencia". Ibídem, p. 25.

[255] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 18.

Aristóteles[256], nuestro mundo lo es— no podrían existir movimientos que fuesen contra el orden, esto es, que fuesen contra su naturaleza de ser mundo, pues un mundo ordenado —para Galileo, no menos que para Copérnico y el mismo Aristóteles— es un pleonasmo, un mundo desordenado sería una *contradictio in adjecto*. Así pues, en un mundo ordenado, el único tipo de mundo, el movimiento circular y el reposo, las dos únicas cosas que no desordenan, serían las dos únicas cosas naturales —i.e. conforme al orden—, por ello que el movimiento circular sea el único *movimiento natural posible*[257].

Pero si el movimiento natural es el circular, entonces, los *movimientos violentos* tendrían que definirse respecto de éste, y eso es, precisamente, lo que el Pisano hará: "Al ser éste [el movimiento circular] un movimiento que hace que el móvil siempre esté partiendo y llegando al final, en primer lugar, sólo puede ser uniforme. Puesto que la aceleración del movimiento se produce cuando el móvil se dirige al punto hacia el que tiene inclinación, y el enlentecimiento se produce por la repugnancia que tiene de partir y alejarse del mismo punto. Y, dado que en el movimiento circular el móvil siempre está partiendo del punto natural y siempre se está movimiento hacia el mismo, en él la repugnancia y la inclinación siempre tienen igual fuerza. De tal igualdad resulta una velocidad ni enlentecida ni acelerada, es decir, la uniformidad del movimiento. De esa uniformidad y del que sea delimitado puede seguirse la continuación perpetua, por la repetición continuada de la circunvolución que, en una línea ilimitada y en un movimiento continuamente retardado o acelerado no se puede encontrar naturalmente. Y digo *naturalmente* porque el movimiento rectilíneo que se enlentece, es el violento, que no puede ser perpetuo, y el acelerado llega necesariamente a su meta, si existe, y si no existe, tampoco puede existir movimiento, porque la naturaleza no mueve hacia donde es imposible llegar"[258].

Ahora bien, una vez demostrado que el movimiento circular es el único movimiento natural, Galileo regresa al asunto del debate: si Aristóteles distingue las naturalezas, en tanto que unas son circulares y las otras son rectilíneas, pero se ha demostrado que las rectilíneas no pueden ser naturales, entonces, hay una única naturaleza, viz. la circular, que también, *pars pro toto*, le corresponde a la Tierra. "Por tanto, —afirma Galileo—os digo que el movimiento circular, que vos asignáis a los cuerpos celestes, también conviene a la Tierra. De lo cual, aceptando que el resto de vuestro

[256] En tanto que el Estagirita reconoce que lo único perfecto es el reposo, se entendería que un mundo perfecto debería estar en reposo, el hecho de que todo siga moviéndose, significa que el mundo es un *eterno proceso* hacia ser mundo, esto es, algo perfectamente ordenado, y, por lo tanto, sin necesidad de que ninguna cosa se mueva hacia su lugar, y por lo tanto, todo estático. Como decía Koyré, si el movimiento es el ser de todo lo que no es Dios, entonces, si el mundo estuviese quieto, el mundo *sería* Dios.

[257] Sagredo: "Y no entiendo por qué el Sr. Simplicio no ha quedado convencido inmediatamente por las razones que habéis aportado como prueba de que en la naturaleza no puede darse el movimiento rectilíneo, siempre que se suponga que las partes del universo están dispuestas en la mejor colocación y perfectamente ordenadas". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 43.

[258] Ibídem, p. 31.

argumento sea concluyente, se seguirá una de estas tres cosas [...] o que la Tierra es también ingenerable e incorruptible como los cuerpos celestes; o que los cuerpos celestes son generables, alterables, etc., como los elementales; o que esta diferencia de movimientos no tiene nada que ver con la generación y la corrupción"[259]. Y lo que el físico italiano está ansioso de decidir es, precisamente, esta última opción: el movimiento no es un buen criterio de distinción entre las naturalezas.

Así, una vez demostrado que el movimiento no es criterio para la distinción de las naturalezas de los cuerpos y que, por lo tanto, podemos conferirle a la Tierra el doble movimiento[260] que Copérnico le endilga, entonces, Galileo pasa a analizar la forma de *neutralizar* las vitandas consecuencias que tendrían que advenirles a los graves habitando en una Tierra móvil.

Ya hemos visto cómo Oresme respondía a estos argumentos: en una Tierra móvil, todo lo que esté en ella tendrá un doble movimiento y, por lo tanto, las cosas *seguirán* el movimiento de la Tierra[261], Copérnico había inclusive aducido, dentro de una filosofía natural de los elementos, para reforzar la idea de que los móviles *siguiesen* el movimiento, un argumento metafísico: "Por consiguiente, ¿qué podríamos decir de las nubes y de todas las demás cosas que flotan en el aire, bajan, se detienen, o suben de nuevo a las alturas, si no es que la tierra, con el elemento acuso unido a ella, se mueve de esta forma, y también que una parte no pequeña de aire y todo lo que tiene del mismo modo relación con la tierra, sea porque el aire próximo a la tierra, mezclado con materia acuosa o térrea, sigue la misma naturaleza que la tierra, o sea porque en el movimiento del aire es adquirido, que participa en la perpetua revolución y sin resistencia a causa de la contigüidad de la tierra?"[262]. En la teoría de Copérnico, todas las cosas térreas tendrían el movimiento de la Tierra, y las cosas contiguas a las Tierra, como el agua y el aire, estarían *impregnadas* de cierta terrosidad que haríales compartir su movimiento. Galileo, quien sigue mucho a Copérnico en la forma de rebatir los problemas[263], tiene una teoría de los

---

[259] Ibídem, p. 38.

[260] Galileo reducirá los movimientos de Copérnico a solamente dos, al entender que el tercero *no era realmente un movimiento*.

[261] "Oresme afirmó que todos los elementos, excepto los cielos, podían tener dos movimientos naturales, siendo uno la rotación en círculo cuando estaban en su lugar natural, y el otro el movimiento rectilíneo por el que volvían a su lugar natural cuando habían sido desplazados de él. La *vertu* que movía a la Tierra en forma de rotación era su «naturaleza» o «forma», igual que la que la movía rectilíneamente hacia su lugar natural. A la objeción de que la rotación de la Tierra destruiría la astronomía, Oresme replicaba que todos los cálculos y tablas serían los mismos de antes". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 79.

[262] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 27.

[263] Cfr. la opinión de Galileo sobre este aspecto para una apreciación justipreciada de lo mucho que está de acuerdo con el astrónomo polaco: "[…] Copérnico dice, y a mi entender dice bien, que la parte del aire próxima a la Tierra, siendo casi evaporación terrestre, puede tener la misma naturaleza y, naturalmente, seguir su movimiento, o bien, por serle contigua, seguirla del modo que dicen los peripatéticos que la parte superior y el elemento del fuego siguen el movimiento de la esfera de la Luna". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 208.

elementos que permitiríale hacer una afirmación de este jaez, tal y como nos dice cuando aborda el célebre problema introducido por Tycho de la bala de cañón: "Porque el seguir a la Tierra es el antiquísimo y perpetuo movimiento del que participa indeleble e inseparablemente dicha bala, que como cosa terrestre y por naturaleza lo posee y poseerá perpetuamente"[264]. Por lo tanto, la bala, *qua* cosa terrestre, tiene el *mismo* movimiento que la Tierra, pero gracias al principio de relatividad del movimiento galileano, entonces, la bala que, en sí, tiene doble movimiento, el circular de la Tierra y el rectilíneo del cañón, en la *experiencia* sólo tiene uno: el rectilíneo, y, por ello, cae exactamente igual a que si la Tierra estuviese quieta.

Lo mismo debería decirse de todo lo demás, entonces. Como los pájaros, por ejemplo, que son cosas terrestres, empero, Galileo no es de esa opinión: "Pero lo cierto es que el movimiento propio de los pájaros, quiero decir de su volar, no tiene nada que ver con el movimiento universal, al que no aporta ni ayuda ni estorbo. Lo que mantiene inalterado dicho movimiento en los pájaros, es el mismo aire por el cual vagan que, siguiendo naturalmente la rotación de la Tierra, del mismo modo que las nubes, así también llega consigo los pájaros y cualquier otra cosa que esté en él. Así pues, respecto a seguir a la Tierra, los pájaros no tienen nada de qué preocuparse, y por lo que a esto respecta podrían estar siempre dormidos"[265]. Los pájaros, nos dice Galileo, aun *siendo cosas terrestres*, no siguen a la Tierra, por su naturaleza, como lo hace la bala de cañón, sino que, más bien, son *llevados* por el aire, que sí sigue el movimiento de la Tierra. Y es aquí donde, como decía Koyré, se puede apreciar la *siempre silenciosa* influencia de Bruno en Galileo, porque, a pesar de su teoría de los elementos, se puede ver que el Galileo físico —el único que puede hacer una defensa astronómica en este lance— sostiene, respecto a la teoría del movimiento, no una idea copernicana, sino una bruniana. Veamos que nos dice el historiador ruso sobre el *progreso* de Bruno en lo que concierne al movimiento compartido: "Se ve claro lo que de nuevo hay en el razonamiento de Bruno en relación al de Copérnico: los cuerpos que están «en tierra» participan del movimiento de la tierra no porque participen de su «naturaleza» sino porque están «en ella», de igual forma que los cuerpos que están «en el navío» participan del movimiento de éste; lo que quiere decir —y además Bruno lo dice—, que no se trata de la participación en su movimiento «natural», se trata de movimiento a secas, de la pertenencia del móvil a un sistema mecánico"[266].

Y he aquí que paramos con la metáfora más célebre de Galileo: la Tierra es como un navío y, de la misma forma en que las cosas *dentro* del navío comparten su movimiento, las cosas *dentro* de la Tierra, comparten el suyo[267]. Pero los pájaros que,

[264] Ibídem, p. 155.
[265] Ibídem, p. 160.
[266] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 161.
[267] "La causa de la total correspondencia de estos efectos es que el movimiento de la nave es común a todas las cosas contenidas en ésta incluyendo el aire, porque por eso dije yo que se estuviese bajo cubierta".

evidentemente, no están *dentro* de la Tierra, no comparten el movimiento de la Tierra, de la misma forma en que los insectos que volasen en la cubierta de un barco no seguirían el movimiento del barco[268]. Así que, a diferencia de Copérnico, el aire no sigue a la Tierra por estar mezclado con ella, más bien, por estar dentro de ella. ¿Pero cómo podría el aire *estar dentro* de la Tierra? Sólo lo podría estar, efectivamente, donde haya partes de tierra a la altura del aire, a saber, donde haya relieves: las montañas *atrapan* al aire *entre ellas* poniéndole *dentro* de la Tierra y, por lo tanto, obligándole a seguir su movimiento, y con ello, lo de todas las cosas *dentro* del aire, de la misma forma que en el navío "si se mantuvieran próximas, puesto que la nave, por estar construida con anfractuosidades lleva consigo el aire próximo, seguirían la nave sin dificultad o fatiga"[269].

La respuesta de Galileo, entonces, es: Tycho —y todos los defensores de la inmovilidad de la Tierra— no tiene por qué preocuparse de que la bala de cañón, arrojada verticalmente hacia arriba, no vuelva a caer de nuevo del punto del que partió, pues mientras la bala era arrojada hacia arriba, la Tierra móvil, con el cañón en ella, se le adelantó, y no tiene por qué preocuparse, porque la bala de cañón lanzada en línea hacia arriba no tiene un movimiento, sino dos, el del impacto y el de la Tierra que, al arrastrar el aire con ella, lleva a la bala también. Con esto Galileo pretende demostrar que, aun si la Tierra se moviese, la física que reinaría en ella seguiría siendo exactamente igual a que si no lo hiciese, con la única diferencia que sólo estaríamos tratando los *movimientos aparentes*, puesto que los *reales*, aquellos combinados de rectilíneo y circular se deshacen *óptica y mecánicamente* del circular, pues es compartido por absolutamente todos.

Podemos suponer que, llegados aquí, hemos avanzado mucho hacia la física moderna, pero no suficiente, porque Galileo ha demostrado que la física en una Tierra móvil sería exactamente igual a la física en una inmóvil, o, mejor dicho, los movimientos serían iguales, pues es obvio que la física galileana ha modificado hasta tal punto la noción de movimiento del de la aristotélica que apenas se podría creer que se trata de la misma ciencia. Digamos que Galileo ha salvado las apariencias, pero aún no ha logrado su potísimo objetivo: *demostrar* que la Tierra se mueve. Y para ello requiere su *propia* teoría de los elementos.

Se ha dicho mucho sobre la metafísica galileana, la mayor de las veces apelando a su célebre frase sobre la constitución matemática del universo, tal y como nos la presenta en *Il saggiatore*: "La filosofía está escrita en ese grandísimo libro que tenemos abierto ante los ojos, quiero decir, el universo, pero no se puede entender si antes no se aprende a entender la lengua, a conocer los caracteres en los que está escrito. Está escrito en

---

Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 163.

[268] "Puesto que si se estuviese sobre ésta, al aire libre que no sigue el curso de la nave, se verían diferencias más o menos notables en algunos de los efectos mencionados. No hay duda de que el humo quedaría atrás, como el aire mismo. Igualmente las mocas y las mariposas, obstaculizadas por el aire, no podrían seguir el movimiento de la nave si se separasen de ésta por un espacio considerable". ídem.

[269] Ídem.

lengua matemática y sus caracteres son triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin las cuales es imposible entender ni una palabra; sin ellos es como girar vanamente en un oscuro laberinto"[270]. Creo que la expresión más hiperbólica de la interpretación de los comentaristas de este asunto es aquella de Ferrero Blanco cuando nos dice que "[...] Galileo no busca una metafísica separada de las matemáticas, sino que pretende extraer aquélla de éstas"[271] y que, para lograr ello, lo hace desde la mecánica, puesto que "[...] la mecánica era la ciencia de todo el universo natural y, en consecuencia, implicaba una especie de opción o de actitud ante el mundo"[272]. Lo cual le parece a Ferrero Blanco una revolución trascendental puesto que "lo universal siempre se había buscado en el discurso, en el 'logos', ejercitando a través del logos como lenguaje el logos como razón: en una palabra, *pensando*. Galileo sigue otro camino. Los nuevos principios filosóficos que busca no se hallan en un discurso hecho de palabras, sino a través de operaciones realizadas sobre objetos *materiales.* Esto se debe, por supuesto, a una concepción diferente del universal. El universal de Galileo es también logos, pero logos en el sentido de 'número', ya no en el de 'palabra'. El número, no la palabra, es el universal presente en las cosas naturales"[273].

Pero Ferrero Blanco no hace ninguna otra cosa que expresar de una forma más poética la ya siempre clásica interpretación platónica de Koyré, quien, recordemos, dice respecto de la metafísica de Galileo que "antes del advenimiento de la ciencia galileana, aceptamos con más o menos acomodación e interpretación, sin duda, el mundo que se ofrece a nuestros sentidos como el mundo real. Con Galileo y después de Galileo tenemos una ruptura entre el mundo que se ofrece a los sentidos y el mundo real, el de la ciencia. Este mundo real es la geometría hecha cuerpo, la geometría realizada"[274]. A Koyré se le antoja que Galileo replatoniza el mundo, pero ya no con base en las ideas cualitativas del *topus uranus*, sino con base en las ideas cuantitativas del mundo euclideano. Y todo esto estaría muy bien, si no nos llevase a la errónea idea de ver en Galileo una especie de pre-Descartes, algo así como si, adelantándose a la geometrización cartesiana, Galileo ya postulase que la materia es extensión. Y no ocultemos que Galileo nos da sobrados motivos para sostener una opinión así, así que cito *in extenso* aquel párrafo del *Saggiatore* donde parece que estamos leyendo a un Descartes:

> Digo que en el momento en que imagino una materia o sustancia corpórea, me siento en la necesidad de imaginar, al mismo tiempo, que esta materia está delimitada y que tiene esta o aquella forma, que en relación con otras es grande o pequeña, que está en este o en aquel lugar, en este o en aquel tiempo, que se mueve o que está en reposo, que está o no en contacto con otro cuerpo, que es una, pocas o muchas; ni con gran imaginación puedo separarla de estas condiciones; pero que deba ser blanca o roja, amarga o dulce, sonora o muda, de olor agradable o desagradable, no me siento en la necesidad de forzar mi mente para tener que representármela acomodada con

[270] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 63.
[271] Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, p. 75.
[272] ídem.
[273] Ibídem, p. 54.
[274] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 50.

> tales condiciones; más bien, si los sentidos no las hubieran advertido, tal vez la razón o la imaginación por sí mismas no lo hubieran logrado nunca. Por todo ello pienso que estos sabores, olores, colores, etc., por otra parte del sujeto en el que parece que residen, no son más que meros nombres, y tienen únicamente su residencia en el cuerpo sensitivo, de manera que eliminado el animal sensitivo, se eliminan todas estas cualidades; sin embargo, nosotros, puesto que les hemos puesto nombre particulares y diferentes de aquellos primeros y reales accidentes, quisiéramos creer que también estos son verdadera y realmente diferentes de aquellos[275].

Figura, cantidad, posición temporal y espacial, movimiento, son las únicas cosas que Galileo atribuye como cualidades primarias a los cuerpos materiales. ¿Quién no ve aquí la ontología cartesiana? ¿Quién no se siente inclinado a pensar que Galileo ha hecho que el mundo equivalga, como nos dice Koyré, a geometría realizada? No es, entonces, curioso que Cassirer encuentre, en estas aseveraciones galileanas, el keplerismo llevado a su máxima expresión, como orgullosamente dice: "La evolución hacia la que se orientaba Kepler se lleva a cabo, claramente y sin esfuerzo, con Galileo: desde el momento en que la misma naturaleza corpórea forma de por sí un todo *eterno* y *necesario*, todos sus fenómenos tienen que someterse también a razones probatorias generales y obligatorias. Sólo cuando hayamos logrado esta reducción de los fenómenos a *conocimientos* necesarios, podremos decir que hemos captado y dominado la realidad, y por tanto la *materia*, en su verdadero concepto"[276]. Cassirer cree ver en la *geometrización* galileana la máxima expresión del *mecanicismo kepleriano*, pues no olvidemos que fue Kepler quien, pasando de la idea de *alma* a la de *fuerza*, arrancó, de una vez por todas, las ideas espiritualistas de la astronomía[277]. Pero no nos engañemos, Galileo no hace tanta metafísica.

Así que, considero, su *mundo físico* no equivale a *geometría realizada*. Primeramente, veamos otro pasaje del celebérrimo *Il saggiatore* y observemos como en la misma obra de donde se extrae su matematismo, apuntando a su hipótesis atómica, en una discusión sobre el fuego, Galileo hace una muy interesante aseveración: "Así, pues, si para excitar el calor no basta con la presencia de las partículas ígneas, sino que se requiere también su movimiento, por ello me parece que se ha dicho con gran razón que el movimiento es causa del calor"[278]. Hay que poner atención a dos afirmaciones: “las partículas ígneas” y “su movimiento”, i.e. las *partículas ígneas* son distintas de *su*

---

[275] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 294.

[276] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 354.

[277] "Los conceptos de fuerza y alma, empleados antes como sinónimos, en cuanto denominaciones y modalidades de la misma especie lógica, se enfrentan ahora como conceptos *antagónicos*. Es la misma idea que se expresa con palabras distintas al decir que la acción ‘espiritual’ debe distinguirse nítidamente de la ‘natural’, sometiéndose ésta a un principio propio y a una jurisdicción independiente. El concepto de la ‘fuerza natural’ adquiere su significado rigurosamente circunscrito, al encuadrarse dentro de esta doble antítesis. El nuevo giro del pensamiento cobra su máxima claridad, en el concepto fundamental de la energía, que por primera vez aparece aquí desglosado de su entronque con la ‘entelequia’ y con la forma sustancial, para transmutarse en su moderna significación". Ibídem, p. 322.

[278] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 299.

movimiento. En otras palabras, las partículas que originan el fuego ya son partículas *de fuego*, aunque no tengan el movimiento que —en una teoría cinética del calor— causaría el fuego. La teoría cinética del calor que es, no sólo nuestra actual teoría, sino que, también, como ya admirándose señalaba Cajori, es la teoría cartesiana[279], *no es* la teoría galileana.

Y para que no se considere que esta frase aislada es un desliz terminológico de Galileo, vamos a analizar un poco más *in extenso* el tema tratado en *Il saggiatore*. Como se recordará, dicho escrito es una defensa contra Sarsi (Orazio Grassi), sobre el tema de los cometas. Por el objeto del escrito el asunto sobre el elemento fuego y el calor se vuelve relevante y Galileo se ve obligado, para defender su postura, a hacer una digresión metafísica que ha hecho que este libro consiga su lugar para la posteridad. Es ahí donde, por primera vez —al menos, así lo ven los historiadores— Galileo estatuyó su atomismo matemático. Quiero, entonces, hacer dos aclaraciones, yo no dudo que Galileo tuviese una metafísica matemática y que, también, fuese un atomista, lo que pongo en duda es que la unión de estas dos cosas cree una ontología *qua* geometría realizada como gusta Koyré. Los intereses primarios de Galileo no eran reflexionar sobre la esencia de la materia y, por ende, no pudo construir una teoría suficientemente elaborada como para tal expresión metafísica, aunque, en cierta forma, se haya encaminado hacia ella, Galileo tiene mucho del pasado que no puede quitarse de encima.

Después de establecer, como vimos en el fragmento citado, la división que —después de Locke— llamamos distinción cualidades primarias/secundarias, Galileo hace un análisis sobre el funcionamiento de lo que, con su época, llama el alma sensitiva. Ha establecido que el tacto, y así, las cualidades que éste siente, son primarias, a saber, *movimiento* y *figura*. Y, tras ello, comienza a hablar de aquellos otros dos sentidos que parecen *refinamientos táctiles*, viz. el olfato y el gusto. Sobre la relación entre estos dos sentidos y las partículas —en su teoría atomística— correspondientes dice lo siguiente, lo cual por el interés que tengo, cito completo:

> Algunos de estos cuerpos se van disolviendo constantemente en mínimas partículas, de las que algunas, más pesadas que el aire, caen hacia abajo, y otras más ligeras ascienden hacia arriba; de aquí tal vez nacen otros dos sentidos [a parte del tacto], pues estas partículas van a herir dos partes de nuestro cuerpo bastante más sensitivas que nuestra piel, que no siente las incursiones de materias tan sutiles, tenues y blandas; esas partículas mínimas que descienden, recibidas sobre la parte superior de la lengua penetran su sustancia, mezcladas con su humedad, provocando los sabores, suaves o ingratos según los diferentes contactos de las formas de esas partículas, o según sean pocas o muchas, o más o menos veloces; las otras que ascienden, entran por las narices y van a herir algunas papilas que son los instrumentos del olfato; aquí igualmente son recibidos sus contactos con mayor o menos agrado por parte nuestra, según que sus formas sean éstas o

[279] "We are surprised to find that Newton's immediate predecessors had anticipated our modern theory of heat. *Heat a Mode of Motion* is the title of Tyndall's well-known work (1862), yet Descartes, Amontons, Boyle, Francis Bacon, Hooke, and Newton already looked upon heat as a mode of motion. Of course, in the seventeenth century, this theory rested upon somewhat slender experimental evidence, else the doctrine could hardly have been cast to the winds by the eighteenth-century philosophers". Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 100.

> aquéllas, o sus movimientos lentos o veloces, o estas partículas, muchas o pocas. En cuanto al sitio, la lengua y los canales de la nariz, se hallan bien dispuestos: aquélla extendida hacia abajo para recibir las incursiones que descienden; y éstos acomodados para los que ascienden; tal vez para excitar los sabores, los fluidos que descienden por el aire se acomodan con cierta analogía, y para excitar los olores, las materias ígneas que ascienden[280].

Vamos a analizar la parte que podría llamar *propiamente mecanicista*, viz. la forma, la velocidad y la cantidad, ya sea en las partículas que generan el olor o en las que generan el sabor, son las únicas cualidades primarias que hacen que un olor o un sabor sea de una u otra manera. Pero he aquí lo importante, estas tres cualidades primarias son las que hacen que las partículas que generan un *olor* o las que generan un *sabor* lo hagan. Otra vez, que, en cierta forma, podríamos decir que existen *partículas odoríferas* y *partículas sápidas*. Pues, la primera afirmación de este pasaje era que "algunos de estos cuerpos se van disolviendo constantemente en mínimas partículas, de las que algunas, más pesadas que el aire, caen hacia abajo, y otras más ligeras ascienden hacia arriba; de aquí tal vez nacen otros dos sentidos […]", o lo que es lo mismo, que el olfato nace de *unas* partículas y el gusto de *otras* partículas. Pero, si la distinción entre partículas odoríferas y sápidas es previa a que les advengan la forma, la cantidad y el movimiento (cualidades que existen tanto en unas como en otras), entonces, no puede ser ni la forma, ni la cantidad, ni el movimiento, lo que haga que unas sean partículas *del* olfato y otras *del* gusto. Y Galileo ya ha respondido desde el empiezo, porque unas, "más pesadas que el aire, caen hacia abajo y otras más ligeras ascienden hacia arriba". Esto es, las partículas sápidas van hacia abajo, pues pesan más que el aire, y por eso, dice Galileo, la lengua está bien dispuesta *abajo*, mientras que las partículas odoríferas van hacia arriba, pues son más ligeras que el aire y, por ende, la nariz está *arriba* para recibirlas.

Ahora bien, si estas partículas son tales, i.e. sápidas u odoríferas antes de que les advengan la forma, la cantidad y el movimiento, y son tales en cuanto que son más pesadas o más ligeras, el peso es una propiedad previa a aquéllas, partículas más pesadas que el aire son partículas odoríferas y partículas más ligeras que el aire son partículas sápidas… y, por eso nos dice Galileo, las partículas aéreas, esto es, las que componen el aire, pesadas entre las sápidas y las odoríferas, son las partículas sónicas o, mejor dicho, las partículas cuya forma, cantidad y movimiento, generan éste u otro sonido[281]. Pero, repito todavía un mucho más interesante pasaje del texto citado, después de decir lo que aquí he analizado, Galileo agrega: "[…] tal vez para excitar los sabores, los fluidos que descienden por el aire se acomodan con cierta analogía, y para excitar los olores, las materias ígneas que ascienden". Prácticamente está diciendo que las partículas ígneas son

[280] Ibídem, pp. 296-297.

[281] "Nos queda después el elemento aire para los sonidos, los cuales nos llegan uniformemente desde las partes bajas, desde las altas o desde las laterales, al estar nosotros inmersos en el aire, cuyo movimiento en sí mismo, es decir, en la propia región, se extiende igualmente en todas las direcciones; la colocación de las orejas está como dada de la mejor manera posible para recibir los sonidos provenientes de todas partes, pues sin que existan más cualidades sonoras o transonoras, un frecuente temblor del aire encrespado en diminutas ondas mueve cierto cartílago de cierto tímpano que está en nuestro oído". Ibídem, p. 297.

las partículas odoríferas y las partículas acuíferas, las sápidas. Así, pues, es esto lo que le permite seguir hablando del "elemento tierra"[282] o el "elemento aire"[283]. Podríamos decir que Galileo antes que *matematizar* el mundo, simplemente, ha *atomizado* los elementos. Que sigue pensando en ellos, queda claro cuando agrega: "Y dado que los cuatro sentidos considerados guardan relación con los cuatro elementos, así creo que la vista, sentido excelente sobre todos los demás, guarda relación con la luz, pero con esa relación de excelencia que existe entre lo finito y lo infinito, entre lo temporal y lo instantáneo, entre el cuanto y lo indivisible, entre la luz y las tinieblas"[284]. Esto es, cuatro sentidos, cuatro elementos y la luz, uno quinto, para el quinto sentido, la visión.

Considero que lo aquí expuesto es más que suficiente para demostrar que las afirmaciones de Koyré, y con ello, de todos cuanto lo siguen, como Ferrero Blanco, no son más que interpretaciones historiográficas post-cartesianas que *falsean* la realidad histórica. Por supuesto que nos encantaría afirmar que Galileo —*qua* padre de la ciencia moderna— es tan *moderno* como Descartes —*qua* padre de la filosofía moderna—, pero, insisto, para la época, una estequiología que equivalga a geometría realizada es *altamente especulativa* y, como dije, Galileo no hace tanta metafísica. No es que él no crea en el pasaje *matemático* —ése que les permite a todos los comentadores hacer de Galileo un pre-Descartes— sino que, más bien, es consecuente con tales afirmaciones. Como hemos visto, los átomos son sónicos (aéreos), odoríferos (ígneos), sápidos (acuíferos), o táctiles (térreos) conforme a su *peso*, y el peso, como Galileo ha expresado no es una *propiedad primaria que la imaginación le compela*[285]*.* Como los galileanos van a demostrar, cuando establezcan la ley de inercia, y Gassendi el primero de ellos, es perfectamente posible imaginar un cuerpo *sin peso*[286], pero para Galileo, el arquímediano, *todos los cuerpos son graves* y esto es el axioma fundamental[287].

---

[282] Cfr. "[…] de las formas de los cuerpos tangibles: lisos o escabrosos, agudos u obtusos, duros o blandos; en este sentido, como más material [el tacto] que los demás y que se ejerce sobre la solidez de la materia, parece que guarda relación con el elemento tierra". Ibídem, p. 296.

[283] Cfr. "Nos queda después el elemento aire para los sonidos […]". Ibídem, p. 297.

[284] Ibídem, pp. 297-298.

[285] El mismo Ferrero Blanco ya era capaz de reconocer esto. Cfr. Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, pp. 275-276.

[286] "De este modo la gravedad pierde su misterio, o su privilegio ontológico; y así el movimiento producido por la gravedad pierde su carácter excepcional. […] Ahora bien, si esto es así, si la pesantez de un cuerpo no es más que un efecto de una fuerza exterior, se puede abstraer con facilidad de ella sin que haya que modificar la concepción que se tiene del cuerpo tomado en sí. O, si se quiere, puesto que la gravedad no es sino un efecto exterior, entonces hay que excluirla de la concepción que se tiene del cuerpo tomado en sí. Por eso es posible imaginar un cuerpo no grave, es decir, no sometido a la acción de la tierra que engendra en él la gravedad. No es muy difícil. En realidad, toda acción implica un contacto inmediato o mediato. Suprimamos ese contacto o, si no es suficiente, eliminemos la causa misma de la acción". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, pp. 298-299.

[287] "Ahora bien, la gravedad no disminuye nunca hasta el último término, porque de ser así el cuerpo no sería grave". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 176.

Así que regresamos al punto de la digresión, la teoría cinética del calor, la teoría de Descartes, no es la teoría de Galileo… a él no le basta que los átomos se pongan en movimiento, sino que tienen que ser los *átomos del fuego* los que se tienen que mover para provocar calor y, con ello, fuego. Por eso es que, como citaba al empiezo, las partículas ígneas no sean suficientes para provocar calor, sino que, además, se tienen que mover. Así que, Galileo dice, sí, el *fuego* no es más que *movimiento*, pero de una materia específica: […] así, pues, la operación del fuego por sí misma, no consiste más que en moverse, penetrar con su máxima sutilidad todos los cuerpos, disolviéndolos más pronto o más tarde según la multitud y velocidad de las partículas ígneas y la densidad o rareza de la materia de esos cuerpos […]"[288]. Y por si todavía queda alguna duda, Galileo explícitamente afirma que no *todo cuerpo en movimiento genera calor*: "Pero, tomada esta proposición en su sentido vulgar, es decir, que movida una piedra, o un hierro, o una madera, se tenga que calentar, lo considero una solemne tontería"[289]. Aquí pregunto, ¿cómo puede, entonces, ser *geometría realizada* una estequiología atomística arquímediana donde la esencia de los átomos depende del peso?, ¿dónde, pregunto, *está el peso* en una figura *geométrica*? Si quisiéramos resumir la esencialidad de la materia galileana, no tendríamos que decir que es *extensión* sino *gravedad*.

Y, sin embargo, Galileo sí ha eliminado al *elemento fuego* —siguiendo así a su maestro Copérnico[290]—: "He aquí, pues, hecho un gran dispendio de palabras, tanto por Sarsi como por mí, para buscar si la sólida concavidad del orbe lunar, que no existe, al girar, pese a que nunca se ha movido, arrastra consigo al elemento fuego, que no sabemos si existe, y con él a las exhalaciones; todo ello para que éstas se inflamen y den fuego a la materia del cometa, que no sabemos si se encontró en ese lugar, ni estamos seguros de que se componga de una materia inflamable"[291]. ¿Por qué? Porque, como ha dicho Galileo, el *fuego* es *partículas ígneas en movimiento* y, sin orbe lunar, porque para él no existe ningún orbe[292], ¿cómo ha de moverse fuera de la atmósfera[293]?

---

[288] Ibídem, pp. 298-299.

[289] Ibídem, p. 300.

[290] Copérnico ya había hecho una crítica, casi de pasada, sobre la existencia de algún fuego elemental, que estuviese en alguna esfera sobre la esfera del aire, y que, por otra parte, conservase su existencia hasta allá, pensando más bien que el único fuego existente era el producido por las cosas térreas y, por lo tanto, su movimiento hacia arriba sería violento, al no ser circular, como nos comenta en el Libro I: "[…] vemos que este fuego terreno (y no vemos ningún otro) impulsado hacia lo alto, inmediatamente languidece, reconociendo como causa la violencia de la materia terrestre". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 28.

[291] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 257.

[292] "[…] no admitimos esa multiplicidad de orbes sólidos, hasta ahora aceptada, sino que creemos que por los inmensos campos del universo se extiende una sutilísima sustancia etérea, por la que los cuerpos sólidos mundanos van vagando con sus propios movimientos". Ibídem, p. 229.

[293] No sería impertinente, supongo, aquí recalcar que la duda sobre algún fuego elemental allende la esfera del aire, y la consecuente reducción sistemática a un *fuego sublunar* era una tendencia común, como, por otra parte, se puede apreciar en una figura tan dispar, pero también tan reformadora, como van Helmont: "He [Aristóteles] knows not, I say, that our heat doth make any other things to be hot, by a naked

En vista de todo esto, tiene un poco más de sentido aquella frase galileana cuando, siguiendo a Copérnico, en el *Dialogo,* nos decía que: "Porque el seguir a la Tierra es el antiquísimo y perpetuo movimiento del que participa indeleble e inseparablemente dicha bala, que como cosa terrestre y por naturaleza lo posee y poseerá perpetuamente"[294]. ¿En qué consiste que la bala "como cosa terrestre y por naturaleza" posea el movimiento de la Tierra perpetuamente? A la luz de lo aquí expuesto, uno ya puede aducir una respuesta probable: en que la bala, como el planeta entero, y a diferencia del aire y el agua, tiene un *peso* distinto que lo mantiene en lo que podríamos llamar una *escala grávida* que se esparce por el espacio. Veremos pronto que tales afirmaciones tienen una justificación metafísica con base en afirmaciones de cierto gilbertismo.

Establecido todo esto, ahora tengo que volver a la última parte de la defensa copernicana del movimiento planetario. He tenido que exponer todo esto, por dos motivos, primero, porque las afirmaciones del pisano sobre el movimiento terrestre presuponen la teoría elemental aquí expuesta y, segundo —y esto me es más importante— porque uno de los *puntos* donde más se puede percibir la diferencia entre el legado metafísico que Descartes hace suyo y el que Locke posee radica, precisamente, en la estequiología. Por ello es que, en el siguiente apartado, tendré que volver sobre la teoría de la materia de Galileo, pues aún me falta mucho que decir sobre ella, pero también reconozco que esas disquisiciones son más propias de un apartado dedicado a la física y no tanto a la astronomía. Baste lo adelantado aquí para hacer una insinuación que me será muy cara en el apartado siguiente: considero que el Galileo de *Il saggiatore* y, todavía más, el del *Dialogo*, está más cerca de un Daniel Sennert a la Arquímedes que, propiamente, de un Descartes. Voy a explotar esta analogía en el siguiente apartado, por el momento, volvamos, entonces, a la parte *propositiva* del escrito astronómico: Galileo ahora sí va a demostrar que la Tierra se mueve.

Ya hemos visto que el aire no *tiene* la naturaleza de la tierra y, por lo tanto, no se movería con ésta, si no fuese porque está atrapado entre sus protuberancias, como la teoría de los vientos alisios nos viene a reforzar: "Acabamos de decir, y repito con algún añadido, que parecía que el aire, siendo un cuerpo tenue, fluido y no unido a la Tierra fuertemente, no hubiera de tener necesidad de obedecer su movimiento, más que en el caso en que la aspereza de la superficie terrestre lo arrebata y se lleva consigo una parte contigua con ella, que no sobrepasa en mucho las montañas más altas. Dicha porción de aire habrá de ser tanto menos reticente a la rotación terrestre, cuanto que está llena de vapores, humos y exhalaciones, materias todas que participan de las propiedades terrenas y, en consecuencia, adaptadas por su naturaleza a los mismos movimientos. Pero donde

---

Elementary heat. And likewise, that since not onely Elementary heat (which he placeth in the sublunary fire, distinct from the common or kitchin fire) but also the kitchin fire, do heat us in a degreed fitted to us: Therefore they ought to be of one and the same species, or particular kinde". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, VII, 3.

[294] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 155.

faltase las causas del movimiento, esto es donde la superficie del globo tuviese grandes espacios llenos y hubiera menos mezcla de vapores terrestres, ahí cesaría en parte la causa por la que el aire ambiente habría de obedecer totalmente al arrebato de la rotación terrestre. De modo que, en esos lugares, mientras la Tierra gira hacia oriente, se debería sentir continuamente un viento que nos golpease soplando de levante hacia poniente, y tal soplo habría de hacerse más sensible donde la rotación terrestre fuese más veloz. Esto sucedería en los lugares más alejados de los polos próximos al círculo máximo de la rotación diurna [el Ecuador]. Pero ya *de facto* la experiencia aplaude mucho este argumento filosófico. Porque en los amplios mares y en las partes lejanas de la tierra y situadas en la zona tórrida, esto es comprendidas entre los trópicos, donde además no se dan evaporaciones terrestres, se siente un aura perpetua que se mueve desde oriente de modo tan constante que gracias a ésta las naves van prósperamente hacia las Indias Occidentales y de éstas, dejando las playas mexicanas, surcan con el mismo favor el Mar Pacífico hacia las Indias, orientales para nosotros, pero occidentales para ellos"[295].

Y aquí es donde, se ve claramente, como decía, que una geometría realizada, toda homogénea y, por lo tanto, sin distinciones de naturaleza —tal y como querría Koyré— no permitiría una teoría como la expresada aquí por Galileo respecto de los vientos alisios, puesto que es, en tanto que los vientos no comparten la naturaleza de la Tierra —ya fuese, aunque sea sólo por su diferenciación en densidad, pues, como he dicho, la teoría elemental de Galileo, aún con nombres clásicos, está más cerca de Demócrito que de Aristóteles[296]— que el aire no *sigue* por completo el movimiento de rotación y, por lo tanto, podemos tener los vientos alisios, que no son más que el aire que se *queda* en el ecuador, ajeno al movimiento de rotación, y por lo tanto, soplando en sentido inverso.

Pero esta teoría del aire sólo es prolegómeno a su más célebre —aunque sea por fallida— teoría de las mareas que, Galileo considera, es su máxima aportación para dirimir el debate a favor de la Tierra móvil. “El elemento agua, dado su inmensidad y a que no está unido y pegado al globo terrestre como lo están todas sus partes sólidas —al contrario debido a su fluidez queda parcialmente *sui iuris* y libre—, resulta el único, entre las cosas sublunares, en el que podemos reconocer algún vestigio e indicio de lo que haga la Tierra en relación al movimiento o a la quietud. […] si el globo terrestre estuviera

[295] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, pp. 379-380.

[296] En el *Dialogo* Galileo hace exponer a Salviati una teoría de corpuscularismo, ya esbozada en *Il Saggiatore*, y después matizada en los *Discorsi*, sobre que la *transformación* —podríamos inclusive entender aquí de un elemento a otro— se podría obtener por una *simple transposición* de partes (átomos): "Además, yo no he conseguido entender nunca esta transmutación sustancial (refiriéndome en todo momento únicamente a los términos naturales) por la que una materia se transforme de tal modo que nos veamos obligados a decir que ha sido del todo destruida, hasta el punto de que nada de su primer ser permanezca y que otro cuerpo, diversísimo de aquélla, se haya producido. Y cuando me imagino un cuerpo bajo un determinado aspecto y al poco tiempo bajo otro bastante diferente, no considero imposible que pueda suceder por una simple transposición de sus partes, sin corromperse o generar nada nuevo, porque metamorfosis de este tipo las vemos cada día". Ibídem, p. 39.

inmóvil, no se podría producir naturalmente el flujo y reflujo del mar; si al mismo globo se le confieren los movimientos ya indicados, es necesario que el mar esté sometido al flujo y el reflujo, en conformidad con todo lo que en éstos se observa"[297]. Pues, como *experimentó* Galileo con un recipiente lleno de agua: "La otra clase de movimiento se daría si el recipiente se moviese (sin inclinarse en absoluto) con un movimiento progresivo, no uniforme sino cambiando de velocidad, acelerándose unas veces y enlenteciéndose otras. De esa diformidad se seguiría que el agua contenida en el recipiente, pero no unida fijamente como las partes sólidas de éste, al contrario, casi separada, libre y no obligada a secundar todos los cambios de su continente debido a su fluidez, al enlentecerse el recipiente, esa agua, reteniendo parte del ímpetu ya adquirido, fluiría hacia la parte delantera donde necesariamente subiría. Y al contrario, si se añadiese al recipiente nueva velocidad, el agua, al retener parte de su lentitud, quedando un poco atrás antes de habituarse al nuevo ímpetu permanecería en la parte trasera, en la que subiría un poco"[298]. Así pues, que, en un recipiente, que acelerase y enlenteciese, habría flujo y reflujo del líquido contenido, y, Galileo supone, el movimiento de rotación *enlentece* al movimiento de traslación cuando va en sentido inverso a éste y *acelera* al mismo movimiento cuando va en sentido directo a éste, por lo que, entonces, el líquido contenido en la Tierra debería tener flujo y reflujo. "Concluyamos, por tanto, que del mismo modo que es verdad que el movimiento de todo el globo terrestre y de cada una de sus partes sería regular y uniforme si éstas se moviesen con un solo movimiento, ya fuese simplemente el anual o sólo el diurno, así también es necesario que al mezclarse los dos movimientos a la vez resulten para las partes del globo movimientos diformes, ora acelerados ora enlentecidos, por medio de los añadidos y sustracciones de la rotación diurna a la revolución anual"[299].

Aquí también, como en la de los vientos alisios, es menester que el agua tenga una naturaleza distinta a la Tierra, para quedar, como dice Galileo, *sui iuris*, y permitirse que el agua no siga completa e inmediatamente el movimiento del continente, viz. la Tierra. Como dije, es menester una teoría de los elementos, aunque estos sólo sean distintos —y aquí Galileo es arquímediano— por su nivel de densidad. Puesto que Galileo supone que, en tanto el aire es más ligero que el agua, no tiene el mismo efecto de *flujo y reflujo*, puesto que éste depende de que el agua conserve el ímpetu adquirido una vez que ha cesado el movimiento, mientras que el aire "[…] siendo en sí mismo tenuísimo y ligerísimo es facilísimamente movible por la más mínima fuerza, pero también es ineptísimo para conservar el movimiento cuando cesa el motor"[300].

Y una vez llegados aquí, es hora de abatir el último asunto en contra de la movilidad de la Tierra, ya que el aire y el agua son distintos de la Tierra, y comparten su movimiento *sólo en parte*, entonces, Galileo reconoce que habría otra consecuencia física

[297] Ibídem, p. 359.
[298] Ibídem, p. 366.
[299] Ibídem, p. 369.
[300] Ibídem, p. 378.

que debería ocurrir: la fuerza centrífuga tendría que arrojar todo hacia afuera. En un ingenioso argumento matemático, Galileo nos dice:

> Tómese en la perpendicular AC un punto C cualquiera y, con éste como centro, descríbase con el intervalo CA un arco AMP, que contará las paralelas que determinan los grados de velocidad, por pequeñas que sean y por más que estén comprendidas en un ángulo rectilíneo agudísimo. Las partes de esas paralelas que quedan entre el arco y la tangente AB son las magnitudes de los espacios y de los caminos de retorno a la superficie de la rueda, cada vez menores y menores en proporción mayor cuanto más se acercan a contacto, menores, insisto, que esas paralelas de las cuales son partes. Las paralelas comprendidas entre las líneas rectas al acercase hacia el ángulo disminuyen siempre con la misma proporción, como, v.g., si dividimos la línea AH por la mitad en el punto F, la paralela HI será el doble de FG, y si subdividimos FA por la unidad, la paralela trazada desde el punto de división será la mitad de FG y si continuamos la división hasta el infinito, las paralelas subsiguientes serán siempre la mitad de las próximas precedentes. Pero en el caso de las líneas que cortan la tangente y la circunferencia del círculo no sucede así. Porque, hecha la misma subdivisión en FA y suponiendo, por ejemplo, que la paralela que viene desde H fuese el doble de al que viene desde F, ésta será luego más del doble de la siguiente. Y cuanto más nos acerquemos hacia el contacto A veremos que las líneas precedentes contienen las inmediatamente siguientes tres, cuatro, diez, cien, mil, cien mil, y cien millones de veces y más hasta el infinito. Así pues, la brevedad de dichas líneas se reduce hasta tal punto que supera con mucho lo necesario para hacer que el proyectil, por ligerísimo que sea, retorne e incluso se mantenga sobre la circunferencia"[301].
> La interpretación física de este argumento matemático es que "[…] la gravedad no disminuye nunca hasta el último término, porque de ser así el cuerpo no sería grave. Pero el espacio del camino de regreso del proyectil a la circunferencia se reduce hasta la pequeñez última, lo que sucede cuando el móvil descansa sobre la circunferencia en el mismo punto de contacto, de modo que para volver a él no tiene necesidad de espacio extenso. Por ello, por mínima que sea la propensión al movimiento hacia abajo, siempre es más que suficiente para devolver el móvil sobre la circunferencia, de la que dista el espacio mínimo, esto es nada[302].

Ningún cuerpo puede carecer de gravedad, por lo tanto, la gravedad no se puede reducir infinitamente. En cambio, la distancia de la circunferencia a la tangente sí se puede reducir infinitamente, esto ocurre cuando el proyectil encuéntrase en el punto de contacto. Así que, por lo tanto, siempre habrá más gravedad que distancia, o lo que es lo mismo, más gravedad que proyección... pues la cantidad de proyección es proporcional a la cantidad de distancia de la circunferencia de la tangente. Habrá que agregar aquí los que nos comenta Koyré al respecto: "Lo que significa que, para Galileo, la gravedad fundamenta y explica la facultad que posee el cuerpo de recibir y almacenar el movimiento: en virtud de la misma gravedad, el mismo cuerpo recibe el impulso lineal de la rotación terrestre y tiende hacia el centro de ella. Por eso explica a Sagredo que la disminución de la gravedad es irrelevante; en efecto, con ésta, y en la misma medida, disminuye también la capacidad de recibir el *impetus* del movimiento"[303].

Así, Galileo ha resuelto todas las objeciones, y, al mismo tiempo, ha *demostrado*, mediante la teoría de las mareas y los vientos alisios, en tanto movimientos causados por

[301] Ibídem, pp. 174-175.
[302] Ibídem, p. 176.
[303] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 257.

el movimiento de la Tierra, que ésta es, verdaderamente, móvil. Pero claro, todos estos ingeniosos argumentos son, desde luego, falsos. Aunque poco nos importa esto, Galileo pretende que la astronomía copernicana ha sido demostrada y, entonces, es hora de construir una física para este mundo copernicano, empresa que, efectivamente, llevará a cabo en 1638 con la publicación de *Dos ciencias nuevas*.

I.III b) Física

"A la vieja física se la conoce a veces como la física del sentido común, debido a que es la física en la que cree la mayor parte de la gente y de acuerdo con la que actúa intuitivamente. Es el tipo de física que parece atractiva a cualquiera que usa su inteligencia natural, pero que no ha sido educado en los principios modernos de la dinámica. Sobre todo, se trata de una física que está particularmente bien adaptada a los conceptos de una Tierra en reposo. Algunas veces se conoce como física aristotélica, debido a que la principal exposición de la misma en la antigüedad procede del filósofo-científico Aristóteles, quien vivió en Grecia en el siglo IV a.C."[304].

Es obvio que Cohen simplifica mucho las cosas, puesto que nadie que "usa su inteligencia natural, pero que no ha sido educado en los principios modernos de la dinámica" aduce que la razón por la que la piedra cae es porque está formada por el elemento tierra el cual tiene una naturaleza inherente grávida que la lleva a buscar su lugar natural que es hacia abajo —como diría un aristotélico— para suponer que la "física del sentido común" es *eo ipso* la "física aristotélica"; sin embargo, a esta física sí la podríamos considerar del sentido común, en el sentido de que está diseñada para explicar las cuestiones físicas *tal y como* se nos aparece al sentido común mediante la experiencia, sin dejar de ser, por ello, una ciencia, y estar, por lo tanto, *separada* del sentido común, tal y como dice Koyré: "La física de Aristóteles es falsa, por supuesto, y completamente caduca. Sin embargo, es una «física», es decir, una ciencia altamente elaborada, aunque no matemáticamente. No es algo imaginario y pueril, ni un tosco enunciado logomáquico de sentido común, sino una teoría, es decir, una doctrina que, partiendo naturalmente de datos del sentido común, los somete a un tratamiento extremadamente coherente y sistemático"[305]. Esta opinión la encontramos frecuentemente en todos los autores clásicos de la historiografía de la ciencia, baste añadir aquí a Crombie —tan distinto a Cohen y Koyré— para dejar en claro que es una tendencia completamente corriente: "El método vigorosamente empírico de Aristóteles contrasta con esta aproximación abstractamente teórica. En lugar de postular explícitamente entidades inobservables para explicar el mundo observado, su procedimiento básico consistía en analizar las realidades observables directamente en sus partes y principios y reconstruir luego el mundo

[304] Cohen, Bernard I., *El nacimiento de una nueva física,* Balsal, Morelia, 1978, p. 25.
[305] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 157.

racionalmente a partir de los constituyentes descubiertos. Este método no implicaba largas cadenas de deducciones, como se encuentran en Euclides, sino que mantenían sus conclusiones lo más próximas posibles a las cosas tal como eran observadas"[306]. A estas opiniones yo quiero sumar mi beneplácito, pero me interesa tratarlo más bien dentro del esquema de Benítez —como he venido haciendo— denotando que, en tal caso, la física de Aristóteles es típica de la ciencia de la vía de reflexión ontológica, una que, nos dice la filósofa, trata de responder a los fenómenos como nos los encontramos en el mundo de la experiencia.

La física de Aristóteles trata de explicar el mundo dado, y lo trata de explicar tal y como no es dado, y poco a poco se va enraizando en disquisiciones más sutiles y más profundas que llevan a la física a una ontología y de ahí a una metafísica, y llegados a ese momento, se reconstruye a la inversa: los *fenómenos* de la experiencia se han vuelto *esencias* metafísicas. Si me he querido detener a exponer la opinión de los historiadores sobre la física aristotélica es porque quiero remarcar, por lo tanto, la distinción que tiene la física moderna respecto de aquélla. Usando el marco general de Benítez, la física de Aristóteles es la de la vía de reflexión ontológica, la de Galileo, la de la vía de reflexión epistemológica.

Entonces... ¿qué es lo peor que le puede pasar a una física ontológica? Es, precisamente, que la experiencia del sentido común —aquella para la cual fue diseñada— le contradiga. Con toda su elocuencia Koyré nos recuerda esto: "Como puede verse, la física aristotélica constituye una teoría admirable, admirablemente coherente, que, a decir verdad, no tiene (además del de ser falsa) más que un solo y único defecto: el de ser contradicha por la práctica diaria, por la práctica del lanzamiento"[307]. Es obvio que el historiador ruso cite el ejemplo del lanzamiento —después de todo es por dirimir tal problema cómo se forjará la que él mismo llama la sucesora de la física aristotélica: *la física del impetus*— pero habrá que añadir que, al lado de esa principal contradicción empírica, había otras dos, no menos dramáticas.

1. Aceleración: si la razón por la que un cuerpo cae es por su *peso* y éste es siempre *constante*, ¿cómo es, entonces, posible que se genere un efecto *inconstante*, por qué motivo se acelera el móvil si el peso siempre es el mismo?

2. Proyección: si todo lo que se mueve es movido por algo, entonces, cuando un proyectil es lanzado y, por lo tanto, ha sido separado de su proyector, ¿cuál es el motivo de que siga moviéndose?

3. Velocidad finita: según la expresión anacrónica de la ley aristotélica ($v=\frac{f}{r}$), todo móvil debe tener una velocidad finita, inclusive cuando la resistencia supere infinitamente la magnitud de la fuerza, pero entonces, ¿por qué, por ejemplo, un hombre no mueve un castillo cuando lo empuja con una fuerza superior a nula?

---

[306] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 18.

[307] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 12.

Los críticos de Aristóteles desde el empiezo y hasta la época de Galileo tratarán de resolver de una u otra forma estos problemas, o, mejor dicho, estas *carencias explicativas* en la física del Estagirita. El problema de la aceleración, se supone, no va a ser resuelto hasta que Newton exponga su ley de la gravitación universal, pues ésta explicará la aceleración, aunque lo único que habrá hecho es desplazar el problema, pues ahora se tendrá que explicar la gravitación; pero, esta resolución newtoniana será una resolución dinámica y, omitiendo este tipo de explicación, muy a su pesar, Galileo fundará la física moderna con una resolución cinemática al problema de la aceleración, y al resolverla, también estará resolviendo —siempre cinéticamente— el problema de la proyección. El tercer problema en la física moderna dejará de ser un problema, pues la velocidad ya no dependerá ni de la fuerza ni de la resistencia, aunque para llegar a la disolución del problema se transitará un camino que intente *resolverla* y que, a la postre, lo que resolverá son los dos primeros problemas.

Anunciado esto, volvamos al esquema de Koyré, la física de Aristóteles es contradicha por el lanzamiento y la repuesta del mismo no convence a nadie, así que se comienzan a formular alternativas que, sin salirse del esquema aristotélico, comienzan a *platonizarlo*. Juan Filopón tiene el honor de haber fundado una de las teorías físicas más dilatadas de la historia de la ciencia: lo que a la postre, inspirada o no en él, será conocida como la *teoría del impetus* y que —como ya hemos visto— Buridán llevará a su máxima expresión. He dicho que Buridán era un auténtico precursor de Copérnico por haber intentado unificar Cielo y Tierra en una teoría del movimiento que explicase tanto el movimiento de los objetos sublunares como de los supralunares, ¿no cabrá verle también como un auténtico precursor de Galileo por querer unificar el problema de la proyección y el de la aceleración mediante una sola respuesta? Normalmente se ha aducido que Buridán sí es el precursor de Galileo —y de todos los físicos del siglo XVI— por sus teorías, pero lo que me interesa aquí recalcar es que la teoría de Buridán pretende resolver todos los problemas —inclusive el tercero— de Aristóteles mediante la postulación de una única cosa: el *impetus*.

En su comentario a la *Física* Buridán expone esta noción: "Por tanto, creo que debemos concluir que un motor, al mover un cuerpo, imprime en él un cierto *impetus*, una cierta fuerza capaz de mover este cuerpo en la dirección en la que lo lanzó el motor, sea hacia arriba o hacia abajo, hacia un lado o en círculo. Cuanto más rápidamente el motor mueve al mismo cuerpo, tanto más poderoso es el *impetus* impreso en él. Es por este *impetus* por lo que la piedra es movida después de que el lanzador deja de moverla; pero, a causa de la resistencia del aire y también a causa de la gravedad de la piedra, que la inclina a moverse en una dirección opuesta a la que el *impetus* tiende a moverla, este *impetus* se debilita continuamente. Por tanto, el movimiento de la piedra se hará continuamente más lento, y a la larga el *impetus* está tan disminuido o destruido que la

gravedad de la piedra prevalece sobre él y mueve la piedra hacia abajo, hacia su lugar natural"[308].

Observemos dos cosas: Primero, el motor *imprime* al móvil, y no al medio —como Aristóteles afirmaba—, un *impetus* que es la *causa* de su movimiento, en este sentido, no estamos tan lejos de Filopón, pero ahora Buridán añade algo más: la resistencia al aire y la gravedad de la piedra son la razón por la cual ésta deja de moverse, el *impetus* se desgasta al enfrentarse a dos resistencias distintas, y aquí ya estamos lejos de Filopón. Segundo, el proyector puede lanzar tanto hacia arriba, como hacia abajo, pero también de forma circular, por lo que los tres tipos de movimiento local pueden ser explicados mediante la misma noción física.

Ya hemos, en el inciso previo, visto cómo Buridán utilizó esta noción del *impetus* para explicar que los planetas se moviesen por la fuerza impresa del proyector —en este caso Dios— sin ninguna necesidad de Inteligencia que los acompañase, y cómo, también, ya que el móvil sólo se detiene a causa de su gravedad o de la resistencia, en el caso de los planetas, que no tienen gravedad y que no tienen resistencia[309], se pueden mover infinitamente sin que el *impetus* se termine jamás.

El problema de la proyección ha sido resuelto, pero ahora Buridán, todavía más sutil, lo usa no para explicar movimientos violentos, sino naturales, en este caso: la caída libre. Buridán escribe: "Esta me parece también ser la causa que explica por qué la caída natural de los cuerpos pesados se acelera continuamente. Al principio de esta caída, la gravedad sola movía al cuerpo: caía entonces más lentamente; pero, al moverse, esta gravedad imprimía en el cuerpo un *impetus*, el cual *impetus* mueve el cuerpo al mismo tiempo que la gravedad. El movimiento se hace, por tanto, más rápido, y en la medida en que se hace más rápido, en esa misma medida se hace el *impetus* más intenso. Es evidente así que el movimiento irá acelerándose continuamente"[310].

Buridán ha trasladado el caso de la proyección al caso de la aceleración, si, piensa Buridán, al lanzar un proyectil el motor imprime un *impetus* en él, y éste es el motivo de su movimiento, ¿por qué no, entonces, la gravedad —que dice Aristóteles— es la causa del movimiento, no imprimiría al objeto en caída libre un *impetus* de la misma forma? Pero si esto es así, entonces, se entiende que, en el proyectil, cuyo *impetus* es impreso sólo una vez, cuando el proyector lo lanzó, se desgaste por la doble resistencia que sufre, pero, en el caso de la piedra, ¿cuánto *impetus* será impreso en la piedra?, todo el que sea capaz de recibir mientras esté cayendo, puesto que, mientras está cayendo, la gravedad *intrínseca* al cuerpo sigue haciendo efecto en él. Así que, cuando la piedra detiene su movimiento, una vez que toca el suelo, no lo hace porque ha llegado a su lugar natural, y, por ende, ya no tienes motivos para moverse, lo hace porque no puede vencer la enorme

[308] Buridán, Jean, *Quaestiones supra Octo Libros Physicorum*, libro 8, cuestión 12, citado en Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 68.

[309] La gravedad es la tendencia de las cosas graves a ir hacia su lugar natural, los planetas ya están en su lugar natural, luego, no necesitan ir a ninguna parte, por lo tanto, no tienen gravedad.

[310] Ibídem, p. 69.

resistencia que opone el suelo a que siga moviéndose. En esto queda claro, la ley del movimiento de Buridán no es la de Aristóteles, y con ello, también ha resuelto el tercer problema: la velocidad siempre finita.

El neoplatónico Filopón había criticado la ley de la caída de los cuerpos aristotélica y postulado una que aparecerá continuamente en distintos pensadores hasta la época de Benedetti y del joven Galileo: $v = f - r$. Con dicha fórmula Filopón —quien ya había aceptado, previamente, la existencia del vacío— puede afirmar que la velocidad, inclusive en el vacío, nunca será infinita y, por otra parte, en un medio resistente, nunca habrá una velocidad al menos que haya exceso sobre la resistencia. Y ya que la fuerza depende del peso del objeto, la velocidad dependerá del peso del objeto[311]. Durante siglos las únicas dos fórmulas del movimiento serían la de Aristóteles y la de Filopón hasta que Bradwardine, en su *Tractatus proportionum* de 1328, dirigió la atención, según nos dice Crombie, hacia un análisis más cinemático del asunto de la velocidad, proponiendo finalmente una formulación que asegurase una velocidad finita, si y sólo si, la fuerza superase a la resistencia: $v = log(\frac{f}{r})$[312]; ésta es, precisamente, la fórmula que utilizaba Buridán[313].

Ahora bien, lo que permitía esta interpretación de la ley, fuese la de Bradwardine, fuese la de Filopón, es que, ya que la velocidad nunca sería infinita, las especulaciones sobre el movimiento en el vacío se hacían perfectamente posibles, y ya que en el vacío no existía resistencia, la idea de relacionar al movimiento con la resistencia fue cada vez siendo menos, al tiempo que, ya que el vacío seguía *siendo un espacio*, la idea de relacionar la velocidad con la distancia irá tomando mayor forma, como, precisamente, nos lo encontraremos en el físico italiano del XVI: Giambattista Benedetti.

Benedetti propuso un *experimento mental* —que Galileo utilizará— para explicar la contradicción de referir el movimiento al peso cómo hacía Aristóteles: "En efecto, sean dos cuerpos homogéneos *o* y *g*, y sea *g* la mitad de *o*. Sean, asimismo, dos cuerpos homogéneos a los primeros, *a* y *e* ambos iguales a *g*; supongamos que los dos cuerpos están situados en los extremos de una línea cuyo medio es *i*: está claro que el punto *i* tendrá tanto peso como el centro de *o*; también *i*, por la virtud de los cuerpos *a* y *e* se moverá en el vacío con la misma velocidad que el centro de *o*. Pero si dichos cuerpos *a* y *e*

[311] "El neoplatónico cristiano Juan Filopón de Alejandría, que escribió en el siglo VI d. C., rechazó también las leyes de Aristóteles y de los atomistas sobre la caída de los cuerpos y defendía que en el vacío un cuerpo caería con una velocidad finita característica de su gravedad, mientras que en el aire esta velocidad finita se veía reducida en proporción a la resistencia del medio". Ibídem, p. 54.

[312] No creo necesario recordar que ésta, como todas las utilizadas a lo largo de esta exposición casi siempre, es una fórmula anacrónica. (El logaritmo usado aquí, por ejemplo, para expresar la ley de Bradwardine, no podría ser usado hasta 1614 con la invención de Napier, cuando la fórmula de Bradwardine ya estaba en desuso).

[313] "Su ecuación [de Bradwardine] fue aceptada por los matemáticos de Oxford, Heytesbury, Dumbleton y Ricardo de Swineshead, y por Buridán, Alberto de Sajonia y Nicolás de Oresme, y hasta el siglo XIV fue tenida casi universalmente como la auténtica «ley del movimiento» aristotélica". Ibídem, p. 60.

estuvieran separados de dicha línea, no modificarían por eso su velocidad, y cada uno de ellos sería tan rápido como *g*. Luego *g* sería tan rápido como *o*"[314].

Pasemos ahora a la reconstrucción literaria de este mismo argumento en la obra de Galileo:

> Salviati: Por consiguiente, si tuviésemos dos móviles de velocidades naturales diferentes, sería de esperar que, uniendo el más tardo con el más veloz, éste sería en parte retardado por el más tardo, y el más tardo en parte acelerado por el más veloz. ¿No eres tú de mi misma opinión?
> Simplicio: Creo indudablemente que así debe suceder.
> Salviati: Pero si esto es así, y es también verdad que una piedra grande se mueve, supongamos, con ocho grados de velocidad, y una menor con cuatro, al unir las dos, el sistema compuesto tendrá que moverse con velocidad menor de ocho grados; sin embargo las dos piedras unidas, hacen una piedra mayor que la primera, que se movía con ocho grados de velocidad; luego está más grande se mueve con menos velocidad que la menor: lo que está contra tu suposición. Ya ves, pues, que del suponer que el móvil más pesado se mueve más velozmente que el menos pesado, yo infiero que el más se pesado se mueve más lentamente.
> Simplicio: Me hallo desconcertado, porque a mi parecer, la piedra menor unida a la mayor le añade peso, y añadiéndole peso, no veo cómo no ha de añadirle velocidad, o al menos no disminuirla.
> Salviati: Aquí cometes otro error, Simplicio, porque no es verdad que la piedra acrezca el peso de la mayor.
> Simplicio: ¡Oh! esto sobrepasa mi comprensión.
> Salviati: No la sobrepasará, sin embargo, una vez que yo te haya hecho ver el equívoco en que andas fluctuando. Advierte que es necesario distinguir, entre los cuerpos pesados puestos en movimiento, y los mismos en reposo. Una gran piedra puesta en la balanza, no sólo adquiere mayor peso al superponerle otra piedra, sino que hasta la añadidura de un copo de estopa, la hará aumentar de peso las seis o diez onzas que pesará la estopa; mas si tú dejaras caer libremente desde lo alto la piedra envuelta en la estopa ¿crees tú que durante la caída, la estopa habrá de gravitar sobre la piedra acelerando su movimiento, o crees más bien que la retardará, sosteniéndola en parte? Sentimos peso sobre nuestras espaldas, mientras pretendemos oponernos a la caída que realizaría el cuerpo pesado que llevamos encima; pero si nosotros descendiésemos con la misma velocidad con que descendería naturalmente ese peso, ¿cómo quieres que pese y gravite sobre nosotros? ¿No ves que esto sería igual que pretender herir con la lanza a uno que corre delante de ti, con más velocidad que la que llevas tú al perseguirlo? Debes, pues, colegir que en la caída libre y natural, la piedra menor no gravita sobre la mayor, y en consecuencia, no le añade peso, como hace en el reposo.
> Simplicio: ¿Y si posamos la mayor sobre la menor?
> Salviati: Le haría aumentar de peso, si su movimiento fuera más veloz; pero ya hemos quedado en que si la menor fuese más tarda, retardaría en parte la velocidad de la mayor, de modo que el conjunto vendría a ser menos veloz, aun siendo el mayor que la piedra más grande de las dos; lo que va contra tu hipótesis. De esto se deduce, que tanto los móviles grandes como los pequeños, se mueven con igual velocidad, si tienen una misma gravedad específica[315].

Hasta aquí Galileo es Benedetti: la velocidad de un cuerpo depende de su peso específico, por lo que, entonces, no importa que una bala de plomo o una bola de cañón caigan de la misma altura, siempre y cuando las dos estén hechas del mismo material, y

[314] Benedetti, G. B., *Diversarum sepeculationum mathematicarum et physicarum liber*, Taurini, 1585, p. 174, citado en Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, pp. 50-51.
[315] Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, pp. 97-99

siempre y cuando no haya resistencia, caerán al mismo tiempo. Pero Galileo, todavía más sutil, pronto se deshace de la limitación del peso específico y, entonces, en una actitud sumamente atomística[316], afirma que todos los cuerpos, en el vacío y sólo ahí, caerían al mismo tiempo[317]. Y una vez que tenemos este fundamento metafísico, entonces Galileo puede afirmar: "Sentado, pues el principio de que en un medio, donde por razón del vacío o por otra causa cualquiera no existiese resistencia ninguna, que obstaculizaría la velocidad del movimiento, las velocidades de todos los móviles serían iguales; podremos muy apropiadamente establecer las proporciones de las velocidades de móviles semejantes y desemejantes en un mismo medio y en diversos medios plenos, y por lo tanto resistentes"[318]. Es decir, la ley ideal de la caída de los cuerpos, obtenida en el vacío —y, por tanto, mediante *experimentum mentalis*—, sería nuestro *referente* para medir la caída de los cuerpos *in concreto*, pero, entonces, ¿cómo obtener esta ley? Ya que en el vacío no hay ni resistencia, y el peso no afecta, pues todas las materias caerían con igual velocidad, no podemos apelar a esos factores para deducirla, para deducirla habrá que apelar, entonces, a las únicas cosas que existen en el vacío: el tiempo y el espacio.

Es aquí donde Galileo vuelve a entroncar con la tradición medieval nacida en la Escuela de Oxford: *los calculatores*. En una muy curiosa preocupación medieval, los filósofos naturales comenzaron a *cuantificar* las cualidades aristotélicas[319], y, entre ellas, la velocidad, entendida como una *intensidad* del movimiento[320]. Una muy elocuente

---

[316] Crombie afirma que los atomistas sostenían la misma afirmación, en el vacío todos los cuerpos caerían al mismo tiempo: "Los diferentes tipos de átomos tenían peso distinto, pero todos caían a la misma velocidad. Epicuro estableció también un principio que había sido defendido por algunos atomistas anteriores, a saber, que todos los cuerpos de cualquier peso caerían en el vacío a la misma velocidad. Las diferencias de velocidad de cuerpos determinados en un medio dado, *e. g.,* el aire, se debían a diferencias en la proporción de la resistencia al peso". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, Nota 7, p. 42. Si dicha afirmación sobre los "atomistas anteriores" quizás no sea válida para Demócrito o Leucipo, al menos, en efecto, lo es para Epicuro: "Es necesario, sin embargo, que los átomos se muevan con igual velocidad cuando se desplazan por el vacío sin que se les oponga ninguna resistencia. En efecto, los más grandes y pesados no se mueven más velozmente que los más pequeños y livianos al menos, por cierto, cuando nada les sale al encuentro, ni los más pequeños se mueven con más lentitud que los más grandes, sino que todos cumplen un trayecto semejante cuando ninguna resistencia se les opone". (423 (68 A 61) EPIC., *Ep.* 1 18, 15) *Filósofos presocráticos vol. III,* Gredos, Madrid, 1986, pp. 234-235.

[317] Cfr. "De esto se deduce, que tanto los móviles grandes como los pequeños, se mueven con igual velocidad, si tienen una misma gravedad [peso] específica". Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, p. 99 y también: "Después de ver esto, soy de opinión que si se suprimiese totalmente la resistencia del medio, todas las materias descenderían con la misma velocidad". Ibídem, p. 108.

[318] Ibídem, p. 111.

[319] Cfr. Grant, Edward, *La física en la Edad Media*, pp. 113 y ss.

[320] "El objeto de los métodos desarrollados en Oxford —al ser aplicados al problema de dar expresión cuantitativa a los cambios de la cualidad, el problema de la *intensio et remission qualitatum seu formarum* o de la «latitud de las formas» (*latitudo formarum*), como era llamado— era expresar los grados en que una cualidad o «forma» aumentaba o disminuía numéricamente en relación a una escala fijada de antemano.

manifestación del desarrollo tan peculiar que llevó esta matematización de la metafísica aristotélica y que, por otra parte, demuestra que ella misma, inclusive matematizada, era estéril para más desarrollos en su expresión física[321], es el hecho de que, todavía, tres siglos después de los *calculatores*, van Helmont, discutiendo la física aristotélica trata de refutar los elementos considerados como entidades *configuradas matemáticamente por grados de cualidades esenciales:* "The Schooles with their *Aristotle* do hitherto endow the Air with eight degrees, that is, to be most moyst; but to be hot unto four degrees, or to a mean : but they give the greatest coldness to the water, with a slack or mean moytness. And to they command the Air to be twice as moyst as the water; for that, because the Air by its pressing together conjoyning, doth generate the water. But I pray you what other thing is that, than to have sold Dreams for truth?"[322]. Así como vemos el campo de estudio y, con ello, toda la terminología desarrollada en esta *intensio et remission qualitatum* se desarrolló ampliamente, de donde, para nuestros intereses, el término que más importancia cobraría es "*uniformemente disforme*" i.e. una cualidad cuya *intensio* o *remission* era disforme —pues cambiaba con el tiempo— pero susodicho cambio era uniforme —pues ocurría a intervalos de tiempo iguales—, y el ejemplo más relevante para esto era la *aceleración*. De aquí se desarrolló el conocido teorema de la velocidad media o teorema del Merton College cuya máxima expresión es la regla de Oresme[323].

En los *Discorsi*, Galileo va utilizar este teorema, expresándole como *Teorema I, Proposición I* de la *tercera jornada*: *"El tiempo, en que un móvil recorre un espacio con movimiento uniformemente acelerado a partir del reposo, es igual al tiempo en el que el*

Una «forma» era cualquier cantidad o cualidad variable en la naturaleza; por ejemplo, el movimiento local, el crecimiento y el decrecimiento, cualidades de todo tipo, o la luz y el calor. La intensidad (*intensio*) o «latitud» de una forma era el valor numérico que había que asignarle, y así era posible hablar de la velocidad a la que la *intensio*, por ejemplo, de la velocidad o del calor, cambiaba en relación a otra forma invariable conocida como la «extensión» (*extensio*) o «longitud» (*longitudo*), por ejemplo, la distancia o el tiempo o la cantidad de materia. Se decía que un cambio era «uniforme» cuando, como en el movimiento local uniforme, se recorrían distancias iguales en intervalos sucesivos de tiempos iguales, y «disforme» cuando, como en el movimiento acelerado o retardado, se recorrían distancias desiguales en intervalos de tiempos iguales. Se decía que un cambio «disforme» era «uniformemente disforme» cuando la aceleración o el retraso era uniforme; si no era «disformemente disforme»". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 87.

[321] "Los filósofos de la naturaleza adoptaron una escala de 8° para cada una de las cualidades primarias. Aunque en estos ensayos de estimar los grados de calor se sabía que el calor provocaba la expansión, el único termómetro era todavía los sentidos. Además, se puede detectar una dificultad conceptual en el intento de medir el calor y el frío. Únicamente cuando la concepción clásica de pares opuestos —calor, frío; arriba, abajo, y todo lo demás— fue sustituida por el concepto de medidas lineales homogéneas fue posible un sistema de medidas viable para la física en su conjunto. El cambio se realizó primero en la Mecánica, y la Termometría moderna siguió ese ejemplo". Ibídem, p. 94.

[322] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XI, 1.

[323] "De éstas, la más conocida es la prueba geométrica de Nicolás de Oresme, formulada alrededor de 1350 en una obra titulada *De las configuraciones de cualidades*, seguramente el más original y completo planteo de la intesificación y disminución de las cualidades". Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 117.

mismo móvil recorrería ese mismo espacio con movimiento uniforme, cuya velocidad fuera subdupla [mitad] *de la mayor y última velocidad* [final] *del anterior movimiento uniformemente acelerado"*[324]*.* Lo que esta expresión tiene de genial es que permite medir algo desigual: la aceleración con base en algo igual: el movimiento uniforme, y que, al mismo tiempo, lo hace geométricamente susceptible de ser analizado. Con base en él se puede entonces, la mayor audacia de Galileo, estatuir la equivalencia entre el plano inclinado y la caída libre. Así nos dice en el *Teorema III, Proposición III* de la *tercera jornada: "Si sobre un plano inclinado y sobre otro vertical, que tengan la misma altura, marcha un mismo móvil, a partir del reposo, los tiempos de los descensos serán entre sí, como las longitudes del plano inclinado y del vertical"*[325]*.* Por lo tanto, la velocidad tanto en el plano inclinado como en caída libre será igual, siempre y cuando, la altura sea la misma, en ambos casos, nos dará la medida de la aceleración. Galileo no tiene forma de medir la velocidad en caída libre, pero sí lo puede hacer en un plano inclinado, y una vez medida ahí, afirmar que en caída libre ocurriría exactamente igual, y, por lo tanto, obtener la ley de la caída de los cuerpos universalmente válida.

Los historiadores afirman que Galileo ya tenía la ley de la caída de los graves, al menos, tan pronto como 1604, pongamos por ejemplo a Rupert Hall: "El siguiente hito es una carta a Paolo Sarpi fechada en octubre de 1604. En ella encontramos grandes noticias: la ley de la caída de los graves; las distancias caídas aumentan como el cuadrado de los tiempos requeridos, podrían ser 16, 64,144... pies en 1, 2 y 3 segundos. Esta regla, por supuesto, también la conocían Oresme (aunque éste no la aplicaba a cuerpos reales) y Domingo de Soto. ¿Cómo la descubrió Galileo? Parece ser que en 1603 llegó a la conclusión de que lo que importaba saber acerca del movimiento sobre planos inclinados no era la velocidad media de descenso —relacionada con la longitud y el tiempo total requerido para planos de la misma altura vertical—, sino más bien la forma en que la velocidad aumentaba, esto es, las distancias recorridas en sucesivos intervalos iguales de tiempo. Stillman Drake ha encontrado pruebas de que Galileo se propuso averiguar esto por medio de experimentos, utilizando su sentido musical (su padre había sido músico profesional) para establecer los intervalos y una inclinación muy gradual para que fuera posible señalar la posición en los tiempos sucesivos"[326].

Dejemos al margen, por el momento, lo que afirma la ley, concentrémonos más bien en lo que está diciendo, como corolario, Rupert Hall: afirma que Galileo entendió que el punto era concentrarse no en la velocidad media, sino más bien en la forma en que la velocidad aumentaba, esta relación era precisamente lo que permitía saber la regla, precisamente, de *la velocidad media*. Dice también que, precisamente por esto, dicha regla ya era conocida por Oresme y Domingo de Soto. Ahora bien, habrá que tener cuidado en no pensar que lo que Oresme conocía era la ley de la caída de los cuerpos, ese

[324] Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, p. 235.
[325] Ibídem, p. 249.
[326] Rupert Hall, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 155.

no era el interés —y no podía ser[327]— de Oresme. ¿Y de Soto? Para poder responder a esto, es necesario decir otra cosa que Rupert Hall no está comentando —quizás porque su libro trata de exponer toda la revolución científica y no tiene tiempo de centrarse demasiado en Galileo—, una cosa a la que Koyré, por contrapartida, le dedicó quizás demasiado tiempo: Galileo, en 1604, no tenía la ley de la caída de los cuerpos, al menos, no la tenía *correctamente* expresada.

Galileo nos dice en el *Dialogo* —la primera expresión correcta después de la carta a Paolo Sarpi— por boca de Salviati: "Este [Galileo], en algunos escritos aun no publicados, pero que nos mostró en confianza a mí y a algunos otros amigos suyos, demuestra que la aceleración del movimiento rectilíneo de los graves se da según los números impares *ab unitate*, es decir que elegidos cualesquiera y cuantos tiempos iguales se quiera, si en el primer tiempo, partiendo el móvil del reposo, ha pasado un determinado espacio, por ejemplo, una toesa, en el segundo tiempo pasará tres toesas, en el tercero cinco, en el cuarto siete, y así consecuentemente según los sucesivos números nones. Lo que, en suma, equivale a decir que los espacios atravesados por el móvil, partiendo del reposo, tienen entre sí una proporción que es como el cuadrado de la que tienen los tiempos en los cuales los espacios son medidos, quiero decir que los espacios atravesados son entre sí como los cuadrados de los tiempos"[328]. Para los *Discorsi* esto se ha vuelto ya un teorema, específicamente el *Teorema II, Proposición II* de la *tercera jornada* —hay que recordar que es, precisamente, esta jornada la que trata sobre los movimientos locales—, el cual reza: "*Si un móvil con movimiento uniformemente acelerado desciende desde el reposo, los espacios recorridos por él en tiempos cualesquiera, están entre sí como la razón al cuadrado de los mismos tiempos, es decir como los cuadrados de esos tiempos*"[329]. Que es, justamente, la definición de la ley galileana que nos ha dado Rupert Hall —la cual funda la física moderna—. Ahora bien, he dicho que esta no era la ley dicha a Paolo Sarpi, porque Galileo habíala primero definido con base en la distancia y no en el tiempo[330]. Pues, como

---

[327] Cfr. "Though the Merton Rule provided a way of treating accelerated motion, it was not applied to falling bodies before the sixteenth century, because no one was bold enough to assume that such bodies are uniformly accelerated. And the mathematicians who discussed the intension and remission of such qualities as speed did not relate this directly to impetus, which remained a useful explanation of why bodies moved, without being necessarily involved in the purely mathematical discussion of *how* mathematical magnitudes moved". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 220

[328] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 192.

[329] Galilei, Galileoi, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, p. 236.

[330] "Reflexionando sobre los problemas del movimiento, para los cuales, y a fin de demostrar los accidentes por mí observados, me faltaba un principio totalmente indudable que pudiera poner como axioma, he llegado a una proposición que tiene mucho de natural y evidente; y, supuesta ésta, demuestro luego todo el resto, en especial que *los espacios atravesados por el movimiento natural están en proporción doble del tiempo y que, por consiguiente, los espacios atravesados en tiempos iguales son como los números impares "ab unitate"* y las otras cosas. Y el principio es el siguiente: Que el móvil natural va aumentando de velocidad en la misma proporción en que se aleja de su punto de partida; por ejemplo, si un grave cae del punto *a* por la línea *abcd*, supongo que el grado de velocidad que tiene en *c* es al grado de velocidad que tenía en *b*

nos recuerda Koyré: "El esfuerzo de geometrización, sostenido y corroborado por la imaginación y no obstaculizado por el pensamiento causal, rebasa la meta que se había asignado: la meta de la dinámica era matematizar el tiempo; ahora bien, Galileo lo elimina"[331].

No me interesa aquí denotar el error de Galileo, lo que sí quiero señalar es lo que nos expresa Koyré en lo que acabo de citar: el esfuerzo de geometrización... no obstaculizado por el pensamiento causal. En geometría no hay *causas*. Las causas son *sucesos*. En geometría no hay *tiempo*, ergo, no puede haber causas. Un pensamiento geométrico es un pensamiento que no busca causas, sino relaciones, es por esto que su teoría del movimiento —como todos los historiadores están de acuerdo— es cinemática, no le importa *porqué* hay movimiento, lo que quiere es describir el *cómo* de ese movimiento. O, en apariencia, no le importa, porqué como bien nos recuerda el mismo Koyré, sin un pensamiento temporal y, por lo tanto, causal, es imposible obtener la ley galileana, puesto que "el movimiento es, ante todo, un fenómeno temporal. Sucede e*n el tiempo*. Así, Galileo tratará de definir en función del tiempo la esencia del movimiento acelerado, y no ya en función del espacio recorrido; el espacio no es más que una resultante, un accidente, un síntoma de una realidad esencialmente temporal. [...] El movimiento uniformemente acelerado será, pues, movimiento uniformemente acelerado con respecto al *tiempo*"[332].

Pero si Galileo tiene un pensamiento temporal, entonces, ¿le importan las causas?, le importan, pero no las puede saber. Había dicho ya, en el inciso previo, que Galileo no hace tanta metafísica, y quiero remarcar la frase: no hace *tanta*, porque sí hace la suficiente como para darse cuenta de que no puede hacer *más*: es en estas disquisiciones metafísicas donde la epistemología galileana se vislumbra de manera un poco más explícita; es en esta parte tan quisquillosa de la filosofía donde el racionalismo galileano parece encontrar un tope, y donde, entonces, el empirismo aparece como límite inexpugnable. La *esperienza sensata*, con toda la experiencia sensorial que lleva, es una cosa a la que Galileo no puede renunciar de ninguna manera. Había sido, precisamente, en mi negativa a parangonar la *estequiología* de Galileo a una *res extensa* cartesiana, donde, presentando sólo la teoría atomista tal cual la encontramos en el *Saggiatore*, había postergado el análisis completo para este inciso, porque, consideraba, la teoría que nos compete aquí, precisamente, compete a la esencia misma de la física galileana.

Para ello, tenemos que volver, otra vez, a Copérnico. El astrónomo polaco necesitaba que la Tierra se moviese, empero, también le era menester que, en esta Tierra móvil, las cosas siguiesen cayendo igual, es decir, "hacia abajo", o mejor, "hacia el centro

---

como la distancia *ca* es a la distancia *ba* y así, por consiguiente, tendrá en *d* un grado de velocidad mayor que en *c* en la medida en que la distancia *da* es mayor que la distancia *ca*". *Galileo a Paolo Sarpi en Venecia*, Padua, 16 de octubre de 1604 (*Opere,* vol. X, p. 115), citado en Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 76.

[331] Ibídem, p. 93

[332] Ibídem, p. 148.

de la Tierra". En lo que difería su *caída* de la aristotélica era que ésta no dirigíase al centro del universo, sino, solamente, al de la Tierra. Collingwood ha pretendido —con sobradas razones— que la esencia del copernicanismo era su destrucción del *centro*: "Como dice su editor póstumo, podemos considerar cualquier punto como su centro; para estudiar las órbitas de los planetas, era conveniente considerar como centro al Sol. [...] el *quid* de la cuestión es que el mundo material no posee centro; y con razón se consideraba esto como una revolución en la cosmología, porque destruía toda la teoría del mundo natural como organismo"[333]. Volveremos al asunto de la destrucción del organismo-mundo, que es sumamente relevante, más adelante; por ahora, es menester concentrarnos en el asunto de lo que Collingwood, siguiendo al editor de Copérnico, dice: "[...] podemos considerar cualquier punto como su centro; para estudiar las órbitas de los planetas, era conveniente considerar como centro al Sol", esto, considerablemente, nos suena casi a un Osiander, y es obvio que Collingwood se está expresando con ligereza porque, por el resto del capítulo, no creo que quiera adjudicar un *instrumentalismo* a Copérnico, porque, de ser así, no podría haber demostrado lo que le parece más relevante al historiador inglés: el universo *no* tiene centro.

Pero ¿qué opina Copérnico? "Yo creo que la gravedad no es sino una cierta tendencia natural, ínsita en las partes por la divina providencia del hacedor del universo, para conferirles la unidad e integridad, juntándose en forma de globo. Este modo de ser es también atribuible al Sol, la Luna y las demás fulgurantes entre las errantes, para que, por su eficacia, permanezcan en la redondez con la que se presentan, las cuales, sin embargo, realizan sus circuitos de muchos modos diferentes"[334]. La gravedad una tendencia de las partes a unirse en forma de globo... ¿y qué otra dirección pueden tener estas partes para unirse en forma esférica, sino es, precisamente, una dirección centrípeta? Es obvio que, para que las esferas se mantengan esferas, debe haber un centro —real y eficiente— hacia donde las partes se dirijan. Pero, supongamos que Collingwood tiene razón, ese centro es arbitrario... decimos que el Sol tiene un centro porque es una esfera, pero ese centro podría haber estado en cualquier parte, pues desde que hay una esfera, adjudicamos un centro, mas no necesitamos un centro previo hacia donde se dirijan las partes que forman la esfera. Entonces, yo preguntaría: ¿por qué las *partes* solares se unen en la *esfera* Sol... y las lunares en la *esfera* Luna? Desde que esto es así, debe ser obvio que debe haber un centro, aunque, y habrá que confesarlo: este centro es móvil, pues dichas esferas se pueden mover. Pero por absurdo que nos suene un centro móvil *real* a nosotros, tenemos que pensar que, en la metafísica renacentista esto es perfectamente posible: pues no es otra cosa que el principio de que las partes similares atraen a las similares. Si Collingwood dice que la esencia del copernicanismo es la afirmación de que no existe un centro del universo, concedido: no existe *un* centro, existe

[333] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 138.
[334] Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, p. 29.

una *multiplicidad* de centros; tantos como esferas diferentes necesitemos mantener separadas, íntegras y en movimiento.

Ahora bien, en Copérnico establecer esta conjetura mía es fácil, desde que la poca física que establece está en relación con su sistema astronómico, pero, una vez pasados a Galileo, la cuestión no es igual, porque el Pisano, en más de una ocasión, tocó una teoría de la materia y no siempre lo hizo guardando completamente la coherencia. Primeramente, tenemos la espectacular teoría de la materia expuesta en *Il saggiatore* que, cercenada adecuadamente —como me he esforzado en demostrar en el apartado previo— para, adecuadamente, delimitarla sólo a la parte atómica matemática, pasa como *la* teoría de la materia de Galileo. Esto es, para decirlo otra vez con la frase de Koyré, que la estequiología galileana no es más que *geometría realizada*. Y, sin embargo, hay que recordar dos cosas: primero, que más que una geometría realizada, lo que Galileo expone ahí es una *teoría elemental atomizada* y, segundo, que en dicha obra Galileo no está haciendo apología de Copérnico y, por lo tanto, no necesita ninguna teoría que justifique el sistema astronómico de aquél. Mas, cuando pasamos al *Dialogo*, Galileo, entonces, como ya he dicho antes, se encuentra coqueteando peligrosamente con una mezcla de copernicanismo y gilbertismo, donde, entonces, necesariamente, la teoría elemental atomizada del *Il saggiatore* queda todavía más desdibujada, semejándose a una teoría renacentista en la línea de un Telesio o un Patrizi. Pero es, precisamente, en la tensión entre el racionalismo de su teoría atomística y su teoría elemental donde Galileo, sensatamente, parece más bien terminar en un estado de *epoché* sobre el tema y donde, entonces, surge el *científico descriptivo del cómo* lejos del *filósofo de la naturaleza del porqué*.

Terminemos, entonces, el análisis iniciado en el apartado previo. Ahí había especificado que Galileo sí eliminaba al elemento fuego o, debería más bien decir, a la *esfera del fuego*. Hay que tomar en consideración que el planeta Tierra en la cosmología aristotélica era una esfera formada por cuatro *capas* o *esferas huecas* concéntricas constituidas por los cuatro elementos. Ahora bien, el elemento fuego era la última capa, la cual, por lo tanto, sólo era limitada por el orbe lunar. Lo que Galileo deniega es que exista *tal* esfera y, por ende, *tal* elemento. El fuego, entonces, cobra otro estatuto ontológico en su teoría de la materia. Para un análisis de él, entonces, recordemos, primero que, en la teoría aristotélica los cuatro elementos son, en el fondo, manifestaciones *materiales* de cuatro principios opuestos (o dos principios y sus privaciones). Entre estas formas fundamentales residía el calor, y éste, unido al principio de lo seco, generaba el elemento fuego. Los atomistas habían bregado por aducir que, si acaso había principios, sería uno sólo: el movimiento, que funcionando en dos elementos, el vacío y los átomos, constituían todos los fenómenos. Como nos recuerda Sexto Empírico: "Demócrito refuta en ocasiones las apariencias sensibles y dice que nada en ellas se muestra conforme a la verdad sino sólo conforme a la opinión y que la verdad de las cosas radica en que ellas sean átomos y vacío: «Por convención —así dice— es lo dulce, por convención lo amargo, por convención lo caliente, por convención lo frío, por convención el color, pero en realidad hay sólo

átomos y vacío». Con ello quiere decir que se considera y se opina que existen las cualidades sensibles, pero ellas en verdad no existen, sino que lo único verdadero son los átomos y el vacío"[335]. Si el calor y el frío no son más que *por convención*, y en verdad no existen, toda la teoría aristotélica se viene abajo... pues bien, eso es, precisamente, lo que Galileo hará en el *Il saggiatore*: "[...] habiendo visto cómo muchas sensaciones que son consideradas como cualidades residentes en los sujetos externos no tienen realmente más existencia que en nosotros, ya que fuera de nosotros no son sino nombres, digo que me inclino a creer que el calor es una de estas sensaciones, y que esas materias que producen y nos hacen sentir calor, a las que damos el nombre genérico de fuego, consisten en una multitud de partículas mínimas, configuradas de tal y cual manera, movidas con tal y cual velocidad, las cuales al chocar con nuestro cuerpo, lo penetran debido a su suma sutilidad, y su contacto, realizado en el paso a través de nuestra sustancia, es sentido por nosotros en la sensación que llamaos calor [...]"[336].

El calor no es un *principio* y, *a fortiori*, no es la esencia de un *elemento*, viz. el fuego es, simplemente, la consecuencia psicológica de nuestra percepción cuando las partículas ígneas, puestas en movimiento, nos penetran[337]. Esto implica tres afirmaciones muy relevantes: primera, que existen partículas ígneas, y, en tanto ígneas, distintas de otras partículas y, por lo tanto, con alguna *cualidad* que las diferencia[338]; segunda, que ya que estas partículas ígneas provocan calor en tanto que nos penetran, entonces, eso significa que nosotros, como cuerpos sólidos, somos penetrables, y de serlo, entonces la solidez no radica en la impenetrabilidad, sino más bien, en cierta mayor cohesión; tercero, que si la solidez se define como un nivel de mayor cohesión, entonces, debe existir algún espacio entre las partículas que se cohesionan, a saber, un vacío. Estas tres afirmaciones nos dicen los comentaristas antiguos ya eran sostenidas por Demócrito: Simplicio nos habla de partículas ígneas por oposición a partículas acuosas, las primeas son brillantes, cálidas y sutiles, mientras que las segundas, son opacas, frías y densas[339]. Filopón, por su parte, nos habla de que los átomos, aún *juntos* en un cuerpo sólido, nunca eliminan absolutamente el vacío entre ellos[340]. Ahora bien, por cuestiones antropológicas y cosmológicas —y a

---

[335] *Filósofos presocráticos vol. III,* Gredos, Madrid, 1986, 307 (68 B 9) S. E., *Adv. Math.* VI1 135, p. 189.

[336] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 298.

[337] "Y dado que esta sensación se produce en nosotros en el paso y contacto de partículas ígneas a través de nuestra sustancia, es evidente que si estas partículas estuviesen en reposo, su acción sería nula [...]". Ibídem, p. 299.

[338] Ya he demostrado que esta cualidad es el peso del átomo.

[339] Cfr. 398 (67 A 14) SIMPL., *Fís.* 36, 1: "Los partidarios de Leucipo y de Demócrito ... afirman que conforme a las diferencias de las figuras, de la posición y del orden [de los átomos], se generan, por una parte, los cuerpos cálidos e ígneos, es decir, los que están compuestos por cuerpos primeros más agudos, más sutiles y dispuestos de modo semejante; y, por otra parte, los cuerpos fríos y acuosos, es decir, los que están compuestos por (átomos) contrarios (a los anteriores). Unos son brillantes y luminosos; los otros, en cambio, son opacos y oscuros". *Filósofos presocráticos vol. III*, Gredos, Madrid, p. 226.

[340] Cfr. 389 (67 A 7) FILÓP., *De gen. y corr.* 158, 26: "Demócrito hablaba de juntura, pero no en sentido estricto, cuando afirmaba que los átomos se tocan unos con otros ... sino que al hecho de que los átomos

pesar de lo que digan otros comentaristas antiguos— Demócrito sólo se dedicó a estatuir la figura de los átomos que concernían al fuego, como nos recuerda Aristóteles en su *De caelo*: "Pero no precisaron qué ni cuál es la figura de los cuatro elementos, excepto la del fuego, al que corresponden átomos esféricos. Diferenciaron al aire, al agua y a las demás (sustancias) por la grandeza o pequeñez (de sus átomos), en la suposición que su naturaleza era la totalidad seminal de los elementos"[341].

Los átomos del fuego son esféricos, y es esta *figura* la que los hace sutiles, calientes y ligeros, pero, como dice Aristóteles, el ser pesados, fríos o gruesos correspondería no ya a su *figura*, sino a su tamaño. Y esto es lo importante: todos los átomos tienen magnitud y es, precisamente, por ella que son un *tipo* u otro de átomos, y, precisamente, porque tienen magnitud, es porque, como en el caso del fuego, pueden tener figura. No es el empirismo de Demócrito lo que lo hace afirmar tal cosa, desde que, como es obvio, los átomos no son perceptibles por la experiencia, más bien es su vía de reflexión la que lo hace afirmar tal cosa, Demócrito se mueve en un ambiente pitagórico-ontológico[342], donde la *forma* —y en el atomismo, así como el pitagorismo original[343], siempre material— es la responsable —pues es su esencia— de la naturaleza del átomo. Pero una vez que nos encontramos en el atomismo de Galileo, como ya he señalado en el apartado previo, la cosa ha cambiado radicalmente.

La *Primera jornada* de los *Discorsi* es una reflexión sobre la cohesión de los objetos y ello, necesariamente, implica que el filósofo italiano termine haciendo una digresión respecto a su teoría de la materia donde, entonces, la teoría atomística que había aparecido en sus primeros años logra alcanzar sus máximas cotas de refinamiento. Galileo utiliza sus habilidades geométricas para diseñar una de las teorías atomísticas más extravagantemente ingeniosas que a alguien se le haya ocurrido jamás. Comprende, con una agudeza clarividente, que toda teoría atomística tiene que tener una explicación de la condensación y la rarefacción. Demócrito había originalmente derivado la condensación y la rarefacción de la *posición* de sus átomos. Para entender que implica esta posición,

---

están muy próximos entre sí y que la distancia entre ellos no sea muy grande, a esto lo llamaba juntura; pues ellos están del todo separados por el vacío". Ibídem, p. 222.

[341] Cfr. 472 (67 A 15) ARIST., *Del cielo* 111 4, 303a en Ibídem, p. 255.

[342] "El pitagorismo es, pues, seguramente una de las doctrinas-madres del atomismo. Por un lado, la noción física de unidad inclina hacia la unidad que desempeña, en cierta manera, el papel del átomo. Por otro, el aire que forma los campos, en las que las unidades trazan, por los números que forman, las *formas* sensibles [...] nos encamina lentamente hacia la concepción del medio indiferenciado, sin cualidades propias, a medida que el aire pierde su consistencia jónica, y por tanto *hacia el* vacío". Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 265.

[343] "Es posible que la concepción de la forma como inmanente fuese la original: la concepción pitagórica original, en el caso de las formas matemáticas y el mundo de la naturaleza; la concepción socrática original, en el caso de las formas éticas y el mundo de la conducta humana. Esto parece probable por razones generales; porque parece natural que, cuando la gente comienza a pensar acerca de la forma y su relación con la materia, tenga que pensarla como correlativa a ésta y existiendo únicamente en cosas que poseen también un elemento material". Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 87.

recordemos lo que el Estagirita nos dice al respecto: "Y así como quienes afirman que es una la entidad en tanto que sujeto, explican la generación de lo demás por medio de las afecciones de ésta, afirmando que la rareza y la densidad son los principios de las afecciones, así también éstos afirman que las diferencias son las causas de las demás cosas. Estas diferencias dicen qué son tres figura, orden y posición"[344]. Es muy interesante que Aristóteles cite las opiniones de Demócrito tras las de aquéllos que afirman que los *principios de las afecciones* —el origen de las cualidades sensibles— son la condensación y la rarefacción. Anaxímenes, como vimos, en una estela pitagórica, había afirmado que el *arkhé* original devenía todas las formas ya fuese porque se condensase o se enrareciese, lo que equivalía a decir, porque se estructuraba en una u otra posición. Demócrito también hace suya la idea de que los fenómenos son el resultado de una estructuración, pero, al no hacer a la rarefacción-condensación los principios previos a la materia, tiene que, necesariamente, volver a éstos *fenómenos*, y por lo tanto, explicables desde sus *principios*. No tiene otros principios que los átomos y el vacío, por lo que, entonces, tiene que afirmar que la *condensación* y la *rarefacción* no serían otra cosa que *cualidades sensibles*, o mejor aún, *conceptos* que aplicamos para decir que los átomos están así o están asá. Lo raro es aquello donde hay mayor cantidad de vacío, lo denso, donde hay menor. Es la *cantidad* que algo tiene de átomos y vacíos lo que lo hace entrar en una categoría u otra.

Aristóteles, en el libro IV de la *Física*, había establecido su propia teoría de la rarefacción-condensación que, al no ser principios tampoco en él, tenían que derivar de sus principios, precisamente, en su afán de refutar los argumentos atomistas. Lo peculiar de la posición aristotélica es que, precisamente al no tener el vacío como un elemento en su ontología, tenía que explicar lo raro y lo denso sin apelar a él. Para explicar la peculiar posición aristotélica hay que recordar un par de cosas. Primero, que el movimiento local —el único principio atomista que genera todas las cualidades— carece de todo valor explicativo en el proceso de *transformación* en la metafísica aristotélica, por ser éste el único tipo de movimiento que no afecta a la sustancia, así es que las cosas eternas, como los astros, padezcan solamente de movimiento local. Dice Aristóteles: "Por consiguiente, si el movimiento local pertenece sobre todo a aquellas cosas que han recibido más de la naturaleza, entonces este movimiento también será anterior a los otros con respecto a la sustancia; y no sólo por esta razón, sino también porque lo movido se aleja menos de su propia sustancia si está en movimiento local que si está en cualquier otro movimiento; pues sólo en este movimiento no experimenta un cambio en su ser, mientras que si es alterado cambia de cualidad y si es aumentado o disminuido cambia de cantidad"[345]. Descartado el movimiento al que apela Demócrito, entonces, será menester postular otro movimiento: "La materia de un cuerpo grande puede ser la misma que la de uno pequeño. Esto es evidente, porque cuando de agua se genera aire, lo generado es la misma materia,

[344]. Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 985b10-15.
[345] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 261a15-20.

sin que se le agregue otra cosa: lo que es actualmente se genera de lo que era potencialmente, y lo mismo sucede cuando el agua se genera del aire; el cambio es en ocasiones de lo pequeño a lo grande y en ocasiones de lo grande a lo pequeño"[346]. De esta forma se entiende que, para Aristóteles, la condensación y la rarefacción no son más que los contrarios de un movimiento *cuantitativo*, así como lo caliente y lo frío serían los contrarios de un movimiento *cualitativo*. Pero en esa modificación, y aquí lo importante, no es que ahora haya más cantidad de *materia*, sino sólo más cantidad de *tamaño*. Podríamos equivocarnos al pensar en nuestras modernas distinciones entre masa y volumen, puesto que en el Estagirita esta *materia* no es masa, pues la *masa* sería una materia a la que le ha advenido una forma específica (una forma *material* en el sentido actual de la *materialidad*). Para él es evidente de suyo que *n* cantidad de materia pueda medir 10m o 1m, sin necesidad de que haya más *masa, espacio* o *vacío*. La potencialidad de su *materia* es actualizable alcanzando 10m o 1m de volumen, no hay, pues, en el fondo distinción entre *volumen* o *masa*, son una y la misma cosa —y así será hasta Newton[347]. Si del fuego se dice que es raro, sólo es porque un cambio cuantitativo (la rarefacción) viene acompañado por un cambio cualitativo (la ligereza), y ambos cambios llevan consigo un cambio local (el desplazarse hacia arriba)[348].

Ahora bien, en la tradición en la que Galileo emerge tiene que elegir entre la teoría aristotélica —consecuencia de no aceptar el vacío— o la democrítea —aceptando, por lo tanto, el vacío—, y es aquí donde, curiosidades aparte, el sabio Pisano va a elegir una teoría entre las dos. Se ha dicho que Galileo no toma en serio su teoría atomística expresada en los *Discorsi*[349]*.* De hecho, casi siempre es de forma tímida y como suposición la forma en que se expresa su teoría. Lo que se pone en duda, supongo, no es su creencia en los átomos, cosa que todos los historiadores sostienen de buen grado, sino, más bien, su creencia en el vacío. Supongo que, por la tradición en la que se mueve —la de Benedetti— y porque su ley de la caída de los cuerpos parece implicarlo, los historiadores podrían afirmar que, de hecho, cree en el vacío. Mas tengo motivos para no suponer tal

[346] Ibídem, 217a25-30.

[347] Como el famoso matemático suizo Cajori ha señalado acendradamente, la materia, en la era pre-newtoniana, está indisolublemente asociada al peso, no sólo en la tradición aristotélica sino, inclusive, en la arquimediana —como en Benedetti y Galileo—, solamente en una teoría de la gravitación donde el *peso* es en función de la *fuerza de gravedad* y, por lo tanto, ajeno a la *materia* del cuerpo, se puede volver inteligible que un cuerpo con una misma materia pese más o menos siendo él mismo constante, y sólo cuando esto se vuelve inteligible, es menester una diferenciación conceptual entre *masa* y *volumen*. Cfr. Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 60.

[348] Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 217a.

[349] Hay un pasaje en boca de Salviati que invita a considerar esta opción: "Finalmente, Simplicio, por un acto de condescendencia para con vosotros los filósofos, me he fatigado especulando, si podrían llevarse a cabo la condensación y la rarefacción sin admitir la penetrabilidad de los cuerpos y la existencia de los espacios vacíos; hechos negados y abominados por vosotros. Si quisierais admitirlos, no hallaríais en mí tan enérgico opositor. Sin embargo, o admitís estas dificultades, o aceptáis mis puntos de vista, o debéis aportar otros más apropiados". Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias,* Losada, Buenos Aires, 2003, p. 95.

cosa que expresaré más adelante. Por otra parte, no parece verosímil que él se haya gastado tanta cantidad de páginas, de ingenios y de experimentos para esbozar una teoría tan fina en la que no cree nada. Digamos ya, Galileo va a sostener una teoría de la materia donde los átomos existen —aquí sigue a Demócrito—, pero el vacío *real,* no —aquí sigue a Aristóteles—.

Pongamos un caso posible: Galileo es un democríteo, entonces, él cree en el vacío. Los cuerpos densos están cohesionados, apenas si tienen vacíos entre sus átomos constituyentes; los cuerpos raros están dispersados, hay muchos y grandes vacíos entre sus átomos constituyentes. Bien, entonces, se podría preguntar: ¿por qué el cuerpo raro sigue unido? Digo, si hay tanto vacío entre un átomo y otro... ¿qué es lo que hace que, simplemente, estos átomos no se disgreguen y dejen de formar el cuerpo *raro* que están formando? Yo no encuentro ninguna otra explicación que la que, en contra de lo que Aristóteles dice, algunos comentaristas antiguos sostienen que Demócrito afirmaba: se tenía que tener una teoría atómica donde hubiese tal variedad de formas de átomos que permitiesen unirse. Por ejemplo, dos átomos *ganchudos* podrían entrelazarse dejando un vacío entre ellos, sin que este vacío los separase, y entre más largo sus ganchos, más vacío podrían dejar, estando, no obstante, todavía *entrelazados* y, constituyendo, por lo tanto, un cuerpo muy rarificado. *Ahora bien, si los átomos podrían tener una forma, implicaba que eran corpóreos, esto es, impenetrables, empero, ¿qué impeler de la mente obliga a pensar los cuerpos como impenetrables?* Ya hemos visto que el atomismo de Galileo es completamente racionalista. Nos ha dado una lista de las cualidades primarias de los cuerpos, obtenidas mediante la deducción de aquéllas que la imaginación se vea forzada por la razón a sostener, y la impenetrabilidad —así como el peso (gravedad)— no es una de ellas[350]. Ferrero Blanco nos recuerda que, en el atomismo de Galileo, las propiedades *corpóreas*, incluyendo el peso mismo, no son más que *cualidades secundarias*[351]. Por cualidades corpóreas me refiero a aquellas que hagan que un objeto sea algo más que un pedazo de extensión, en este caso, peso e impenetrabilidad. Yo no estoy seguro de en qué sentido Ferrero Blanco pueda suponer el peso como *secundaria*[352], pues, me parece más bien —y así se deduce de los párrafos citados en el apartado previo— que el peso es una cualidad *de facto* y, por ende, previa, inclusive, a las cualidades primarias. Koyré, más

[350] "Digo que en el momento en que imagino una materia o sustancia corpórea, me siento en la necesidad de imaginar, al mismo tiempo, que esta materia está delimitada y que tiene esta o aquella forma, que en relación con otras es grande o pequeña, que está en este o en aquel lugar, en este o en aquel tiempo, que se mueve o que está en reposo, que está o no en contacto con otro cuerpo, que es una, pocas o muchas; […]". Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 294.

[351] Cfr. Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, p. 275-276.

[352] Yo la supongo aquí en un sentido lockeano, donde las cualidades secundarias deberían derivarse de las primerias.

bien, es de esta opinión… él dice que, para Galileo, hay verdades deícticas que la experiencia enseña y no pueden negarse[353].

Así que, como decía, en la estequiología galileana, que no es *geometría realizada*, los átomos son *graves de facto*, pero, ¿también son impenetrables? Veamos, ahí donde, para Demócrito, la figura era una cualidad primaria —y así también para Galileo— de donde se podría derivar las demás propiedades, ahí, digo, Galileo está en otra escala, sus cuerpos sí se pueden resolver en figura, pero no sus constituyentes, pues implicaría que ya son cuerpos y no las unidades básicas de la configuración corporal. Como enseñó Anaximandro —y así también Platón[354], más afín a Galileo—, la sustancia original no puede poseer las cualidades que se adjudican a los fenómenos devenidos por dicha sustancia, y si los cuerpos galileanos son sólo distintos en una constitución geométrica, no puede ser una diferenciación geométrica lo que hace que unos átomos sean *unos* y otros sean *otros*. Así que los átomos de Galileo no tienen figura como los de Demócrito y, por lo tanto, no pueden *engancharse* para seguir unidos, a pesar de todo el vacío que haya entre ellos. Es aquí donde Galileo diseña un atomismo que no implique el vacío, o, al menos, que no implique el vacío *extenso*, y aquí el Pisano ya está en un nivel de abstracción casi platónico.

Los átomos no se pueden penetrar[355], y, desde que no tienen formas distintas —pues implicaría que los átomos ya son diferentes por ellos mismos, y así no son la *unidad indiferenciada* desde donde surge toda las diferencias—, no puede haber vacío, estos son los dos postulados desde los que Galileo construirá su teoría. Como observamos, en el *Discorsi* los átomos ya no son esas unidades *diferenciadas* mediante *gravedad* que constituían *elementos*, como sí lo eran todavía en el *Saggiatore* y, me parece, seguía siendo en el *Dialogo*, aunque ahí hubiese una explicación dinámica —la gravedad magnética gilbertina— que explicaba la unión de los dichos átomos entre sí; digo, para los *Discorsi*, donde Galileo ya no está en una disputa sobre los cometas, o no está intentando defender el sistema copernicano, sino, simplemente, quiere establecer una *ciencia nueva del movimiento*, los átomos han alcanzado una homogeneidad que, si no fuese por el hecho de que *no tienen figura*, podría parecer aquella geometría de la que decía Koyré. El problema específico por el cual la reflexión atomística ha regresado en esta última obra de Galileo es uno muy claro: la *cohesión*. Específicamente: ¿cómo es que las cosas se mantienen cohesionadas? (Plantearse esta pregunta es un asunto principal en el desplazamiento de la *sustancia* a la *función*. Que Galileo le haya dedicado tanta atención indica el nivel de compromiso que tenía con su metafísica. Digamos, por poner una

[353] "Por más que la gravedad no sea una noción clara, matemática, y no designe una cualidad esencial del cuerpo, la *física*, ciencia del movimiento y del reposo, no puede prescindir de ella". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 233.

[354] "Por tanto, es necesario que se encuentre exento de todas las formas lo que ha de tomar todas las especies en sí mismo". Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 50e.

[355] Esta es una consecuencia obvia de toda teoría pitagórica, si una cosa es tal en cuanto está en X lugar del espacio, si en ese espacio pudiese haber dos cosas, entonces, serían la *misma* cosa.

analogía, mantener la *unidad* de la cosa, una vez que ésta deja de ser sustancia, es el reto físico al que se debe enfrentar todo filósofo de la modernidad, por contrapartida —al más dramático— de mantener la *unidad* del yo, cuando éste también deja ser una sustancia. No deja de ser curioso, por otra parte, que los historiadores no le hayan puesto la atención debida a este asunto).

Galileo empieza su discusión preguntándose sobre aquello que mantiene unida a la cosa, y considera que sólo hay dos recursos explicativos "[...] uno de ellos es la tan pregonada repugnancia que la naturaleza tiene a admitir el vacío; por el otro, es necesario (no siendo suficiente el del vacío) introducir algún gluten, sustancia viscosa o cola que una tenazmente las particulares de que esos cuerpos se componen"[356]. Mediante un ejemplo de dos placas absolutamente bruñidas, colocadas una sobre otra, sin ninguna otra cosa que las una, y la observación de que la segunda se mantiene unida a la primera por un momento cuando ésta es levantada, Galileo considera que es, precisamente, el primer recurso, a saber, el *horror vacui* lo que las une. "No cabe duda de que esta misma resistencia, que tan sensiblemente percibimos entre las dos placas, ha de existir también de modo parecido, y por lo menos como causa concomitante de la coherencia, entre las partes de los sólidos"[357]. La cuestión parece zanjada: es "la tan pregonada repugnancia que la naturaleza tiene a admitir el vacío" la que mantiene la cohesión de los cuerpos, pero, en este punto, Galileo da un giro peculiar al asunto: *cuantifica* el antiquísimo principio metafísico. Si él va a aceptar un elemento de esta índole en su filosofía de la naturaleza, lo va a aceptar sólo en cuanto cumpla con los requisitos que establece su metafísica: el vacío tiene que tener una fuerza cuantificable. Mediante un experimento curiosamente con parecido torricelliano, nuestro físico logra medir la *presión atmosférica*, pero él pretende que ha medido la fuerza del vacío. "Pesando ahora el tapón con el hierro y con el recipiente y su contenido, obtendremos la cantidad de fuerza del vacío"[358]. Y, en otro giro todavía más curioso, ahora que tiene la medida de la *fuerza* del vacío va a demostrar que el vacío, a diferencia de lo que supuso al empiezo, no es suficiente para mantener a los cuerpos sólidos cohesionados.

Pero llegados a este punto su teoría atomística comienza a esbozarse y es menester hacer un par de observaciones. Para medir la fuerza del vacío, Galileo ha electo el agua como elemento *cuantitativo* —de la misma forma que el agua le servía para medir sus experimentos sobre planos inclinados—, empero, es muy quisquilloso y nos específica el motivo de la elección de tal elemento: el agua, nos dice, está unida, única y absolutamente, por el *horror vacui*[359]. Desde aquí se comprende que su disyuntiva: vacío o gluten, era una falsa, desde el empiezo él ya tenía la elección, y ya que establece que esto

[356] Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias,* Losada, Buenos Aires, 2003, p. 38.
[357] Ibídem, p.39.
[358] Ibídem, p. 43.
[359] "Para aislarlo, tomaremos una materia continua, cuyas partes estén exentas de toda resistencia a la separación, menos de la del vacío, tal como es el agua, según lo ha demostrado extensamente en alguna de sus obras nuestro Académico". Ibídem, p. 42.

ha sido demostrado por él desde ciertas observaciones sobre el agua, uno no puede dejar de pensar que se está refiriendo a su trabajo de 1612 y que, por lo tanto, desde antes del *Saggiatore* —como, por otra parte, es evidente en ese escrito— ya tenía elaborada su teoría atomística. Su disyunción entorno a la época del *Sidereus nuncius*, entre cuerpos luminosos y opacos[360], es una disyunción que está implícita en toda su metafísica a lo largo de todas sus obras astronómicas y físicas. Es, precisamente, *la* distinción que Galileo propone como *reemplazo* a la vieja distinción aristotélica en el *Dialogo:* "Pero he aquí que la naturaleza, favorables a nuestro deseo y necesidad, nos suministra dos condiciones insignes y no menos diferentes que el movimiento y la quietud. Son la luz y las tinieblas, es decir el ser por naturaleza luminosísimo y ser oscuro y carente de toda luz. Así pues, los cuerpos adornados de una luminosidad interna y externa son diferentísimos en su esencia de los cuerpos privados de toda luz. Carente de luz es la Tierra. El Sol es luminosísimo por sí mismo y no menos las estrellas fijas. Los seis planetas móviles carecen totalmente de luz como la Tierra, por tanto su esencia concuerda con la Tierra, y difiere del Sol y de las estrellas fijas. Por tanto, la Tierra es móvil y el Sol y las estrellas inmóviles"[361].

Ahora bien, ¿qué relación tiene su distinción metafísica entre cuerpos luminosos y opacos con su teoría de la materia atomística? Que, precisamente, la única cosa que le parece a Galileo relevante para diferenciar a un átomo de otro, es si éste es luminoso o no. ¿Y en qué consiste la luminosidad? Galileo ya lo ha dicho en *Il saggiatore*: "Y tal vez mientras esta sutilización y rozamiento [de los átomos] permanece y se mantiene dentro de unos mínimos cuantos, su movimiento es temporal y su operación únicamente calorífica; pero al alcanzar después la última y máxima disolución, en átomos realmente indivisibles, se crea la luz, con un movimiento, o mejor dicho, con una expansión y difusión instantánea y potente, no sé si debo decir por su sutilidad, por su enrarecimiento, por su inmaterialidad o bien por otra condición diferente a todas éstas y no nombrada, potente digo para llenar espacios inmensos"[362]. Los átomos, en su máxima capacidad de movimiento, son luz pura —por ello la luz es tan veloz, casi instantánea— y mientras éstos van perdiendo su velocidad, van perdiendo su brillo y su temperatura, volviéndose opacos y fríos, y también, y aquí lo más importante, más y más densos, hasta llegar a formar cuerpos sólidos y cohesionados. Entonces, ¿cómo es que la luz calorífica que penetra todo es capaz de llegar a volverse tan grave, al punto no ya no de sólo no poder penetrar nada, sino de tampoco dejarse penetrar? La respuesta tenía que esperar hasta los *Discorsi*.

---

[360] En su carta a Giuliano de Medici del 1 de enero de 1611, Galileo dice: "Mediante esta admirable experiencia tenemos una demostración sensible y cierta de dos grandes cuestiones hasta ahora dudosas para los mayores intelectos el mundo. Una es que los planetas todos son oscuros por naturaleza (ocurriéndole a Mercurio lo mismo que a Venus); la otra, que Venus necesariamente gira en torno al Sol, así como también creían los Pitagóricos, Copérnico, Keplero y yo, aunque no se había demostrado sensiblemente como ahora con Venus y Mercurio". Galilei, Galileo, *La gaceta sideral*, Alianza, Madrid, 2007, pp. 233-234.

[361] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 231.

[362] Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 300.

Volvamos, entonces, al experimento de Galileo. Ya tenemos medido el vacío, en una cantidad de agua. Ahora, pongamos a prueba ello: "Y como esta altura de dieciocho codos es el límite máximo de la altura a que puede sostenerse cualquier cantidad de agua, tanto si las bombas son anchas, como si son estrechas o estrechísimas cual una paja; siempre que pesemos el agua contenida en dieciocho codos de tubo, ya ancho ya estrecho, obtendremos el valor de la resistencia del vacío en los cilindros de cualquier materia sólida, iguales en grosor al calibre de los tubos propuestos"[363]. De esta forma, Galileo, increíblemente disímil a Torricelli, pretende medir la resistencia de los cuerpos conforme a la ruptura del agua. El vacío parece tener un límite, si ese límite no es traspasado, el cuerpo, unido por el vacío, se mantiene unido, si es traspasado, se separa. La unión y separación de un cuerpo es una consecuencia del vacío. ¿Pero cómo funciona esto?

Primero, la rarefacción:

Galileo imagina un polígono de X lados, el cual tiene, concéntrico, otro polígono dentro de la misma cantidad de lados pero más pequeño, y así, sucesivamente. Ahora bien, si se hace rodar dicho polígono, cada uno de sus lados tocará la línea en la cual rueda. Si el polígono tuviese seis lados, esos seis lados, es decir, la extensión de cada lado, habrán tocado la línea, y, al medir la línea, se podría medir la extensión de dicho polígono. ¿Pero qué pasa con el polígono interno? Lo que pasa es que dicho polígono se *salta* lados, es decir, cuando el lado A-B del mayor toca el suelo, el lado a-b del menor lo hace, pero cuando el lado C-D del mayor toca, el lado c-d del menor no lo hace. Al final, la distancia recorrida por el polígono interno habrá sido menor. O mejor dicho, habrá sido igual… sólo que dejando *espacios vacíos* entre ella. Los seis lados *extensos* del polígono mayor serán equivalentes a tres lados *extensos* del menor y otros tres *inextensos* del mismo. Pero… ¿y si imaginamos un polígono de mil lados? "Por consiguiente, el gran polígono de mil lados recorre y rectifica, en consecuencia, una línea recta igual a su contorno; y al mismo tiempo el pequeño recorre una línea próximamente igual, pero compuesta de mil partecitas iguales a sus mil lados e interrumpida por la interposición de mil espacios vacíos, que vamos a llamar así en relación con las mil pequeñas líneas tocadas por los lados del polígono"[364]. Es decir que un círculo —un polígono de infinitos lados— ha recorrido infinitos lados, donde se *sobreponen* otros infinitos lados vacíos. Galileo pretende demostrar —hasta donde realmente esté pretendiendo hacer esto— que en toda figura sólida existen tantos espacios vacíos como espacios sólidos hay en ella, y son estos espacios vacíos los que mantienen a los espacios sólidos unidos entre sí, por el horror al vacío que evita que se separen.

Ahora bien, a esta figura cohesionada, llena de infinitos vacíos, y de otros infinitos átomos unidos por esos infinitos vacíos, se le aplica calor, ¿qué pasa, entonces? "Cuando considero alguna vez, cómo al ir reptando el fuego entre las minúsculas partículas de éste

[363] Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas ciencias,* Losada, Buenos Aires, 2003, p. 45.
[364] Ibídem, p. 51.

o de aquel metal, que tan sólidamente están unidas, termina por separarlas y desunirlas, y cómo después, al extinguirse el fuego, tornan a unirse con la misma tenacidad de antes, sin que la cantidad de oro disminuya en nada, y en muy poco la de los demás metales, aunque hayan estado sometidos a la acción del fuego durante mucho tiempo; pienso que esto podría suceder, porque las sutilísimas partículas del fuego, penetrando por los diminutos poros del metal (entre los cuales, por su exiguidad, no podrían pasar los mínimos del aire ni de otros muchos fluidos), al llenar los pequeñísimos vacíos entre ellas existentes, librarían las más diminutas partículas de aquél, de la fuerza con que los mismos vacíos atraen a las unas hacia las otras, impidiendo su separación"[365]. Las finísimas partículas del fuego, que recordemos son las más sutiles de todas, tan, pero tan sutilísimas, *llenan* los *vacíos* interatómicos, y ya que los átomos estaban unidos sólo en virtud de dichos vacíos, al no haberlos, se separan.

Es obvio así que el atomismo galileano le ha hecho jugar al vacío un rol completamente disímil al que ostentaba en el democríteo: no es la existencia del vacío lo que hace un cuerpo raro, y su carencia lo que lo hace denso, sino todo lo contrario, y ¿cómo es posible? Lo es porque los vacíos y los átomos del pisano no son extensos ni corpóreos como los de Demócrito, ¿cómo podrían serlo en tanto que son entes postulados por un razonamiento matemático?, como nos dice: "Ahora bien, todo lo dicho de las simples líneas, es extensivo a las superficies y a los cuerpos sólidos, considerándolos compuestos de infinitos átomos no extensos. Al querer dividirlos en partes extensas, no cabe duda que no podemos disponerlos en espacios más amplios que el primero ocupado por el sólido, a no ser con la interposición de espacios extensos vacíos; vacíos, digo, por lo menos de la materia del sólido. Pero si suponemos hecha la postrera y última resolución en los primarios componentes no extensos e infinitos, podremos concebir tales componentes extendidos en espacio inmenso, no con la interposición de espacios extensos vacíos, sino solamente con la de infinitos vacíos no extensos. Y de este modo no repugna el que se extienda v.g. una pequeña bolita de oro en un espacio grandísimo, sin admitir espacios extensos vacíos, siempre que admitamos que el oro está compuesto de infinitos indivisibles"[366].

Segundo, la cohesión:

Evidentemente, la cohesión debe seguir el proceso inverso de la rarefacción, en un objeto raro los objetos no tienen vacíos, pues estos están *llenados* por átomos infinitamente pequeños, sutiles, ligeros y rápidos como los de la luz, lo que tenemos que hacer, entonces, es hacer que ese polígono que ya no tiene vacíos recupere sus vacíos. Un sólido, de esta forma, es un no-continuo, es decir, un discreto. Al ser esto, entonces, en la condensación el círculo menor que *ahora rota* rectifica una línea recta menor que su circunferencia, y, por lo tanto, la circunferencia exterior aporta los vacíos[367].

[365] Ibídem, p. 47.
[366] Ibídem, p. 54.
[367] Ibídem, p. 80.

Visto esto, entonces, entendemos que la diferencia entre sólidos y líquidos sería equivalente a discretos y continuos. "Paréceme que de esto podemos con toda razón deducir que los mínimos del agua, en los cuales parecería estar resuelta (porque tiene menos consistencia que el más fino polvo, o tal vez no tiene consistencia alguna), son muy diferentes de los mínimos extensos y divisibles; yo creería que la única diferencia consiste en que los del agua son indivisibles"[368]. Llegados a este punto, tenemos una nueva interpretación de aquella división metafísica estatuida en el *Dialogo,* los cuerpos luminosos son aquellos que son continuos y los opacos, los que son discretos. Los primeros compuestos de indivisibles, los segundos de divisibles. Los primeros los más veloces, los segundos los más lentos[369].

Tenemos así la teoría completa de la materia de Galileo. Me he querido detener a analizar esto —seguramente *no la más* relevante faceta del genio pisano— porque quiero entroncar, por mor de que no se olvide, el análisis de la física moderna con base en las distinciones que estoy haciendo siguiendo a Laura Benítez. Volvamos a decirlo, la línea de reflexión ontológica es la aristotélica, y uno de sus postulados implica lo siguiente: "Un mundo finito constituido por una pluralidad sustancial". A la luz de las tesis de Cassirer sabemos que lo relevante de esta definición está en la *pluralidad sustancial*. Los objetos en Aristóteles son una sustancia. Es decir, una *unidad absoluta*. Desde dicho concepto, entonces, cabe preguntase: ¿qué mantiene cohesionados a los sólidos? La respuesta es obvia: *su naturaleza sustancial.* Un sólido, en Aristóteles, es un cohesionado *eo ipso*, y por ello es que un líquido es un raro *eo ipso*. No necesito postular un *vacío no extenso* galileano, mucho menos un *vacío extenso* democríteo, y tampoco un "gluten" que mantenga unido todo. La pregunta, simplemente, no cabe para Aristóteles. Un sólido está unido porque esa es la definición de sustancia, una *unidad única y absoluta*, no le es menester nada para mantenerse en su *conatus* de unidad, porque, por ser sustancia, es absoluta, e *ipso facto*, no relativa. Decir que una sustancia le es menester algo para mantener su unidad sustancial es simplemente una *contraditio in adjecto.* Que Galileo haya planteado dicha pregunta significa que ha llegado a un nivel completamente distinto de la concepción física. Y me parece que, a diferencia de los demás, es, precisamente, en su teoría de la materia, donde Galileo demuestra claramente que se encuentra en la línea de reflexión epistemológica. Si los objetos no son una sustancia, si los objetos son una función, entonces, uno puede, *y debe*, preguntase: ¿qué les mantiene unidos para que puedan *funcionar*? Las *funciones* son *acciones* de un cúmulo de *partes* que trabajan como un *todo*, pero el todo debe estar presupuesto, no es la función que lleva el todo el que lo hace ser un todo, sino que, precisamente, porque es un todo puede tener una función como todo, una función que no tendrían las partes y que, por lo tanto, ha de estar ya constituido como todo.

[368] Ibídem, p. 71.
[369] Ibídem, p. 73.

A pesar de que la teoría galileana de la materia no haya sido analizada lo suficiente —y por lo evidentemente falsa son obvios los motivos del porqué— yo he querido analizarla, no porque sea relevante en la historia de la física o de la astronomía, sino porque con ella, y quizás sólo con ella, Galileo da claro ejemplo del *cambio de mentalidad* que está acaeciendo con sus reflexiones cosmológicas. Es quizá a fuer de esto que Galileo ya está dentro de la línea de reflexión epistemológica y, por ello, es *un moderno*.

Ahora bien, si con todo ello, la dicha interpretación parece estrambótica, entonces, aduzco una justificación más pragmática ya insinuada antes: es en la estequiología —y me parece que ahí, más que en cualquier otra parte— donde se nota la diferenciación de las dos tradiciones desde donde Descartes y Locke ascienden sus sistemas. Había, en la introducción de esta obra, dicho que era, no la Revolución Científica (reforma astronómico-física), sino la Revolución Filosófica (reforma médico-psicológica) la que diferenciaba los sistemas de Descartes y Locke; pero, he aquí que lo adelanto, la estequiología antropológica de la reforma médico-psicológica afecta la interpretación cosmológica y espero poder, más adelante, demostrarlo. Así que, tener muy en claro la teoría de la materia de Galileo era importante para, en el último capítulo, compararle con la teoría de la materia de Boyle y, desde ahí, ir señalando las diferencias en la estequiología que fundamentan *hombres* (sujetos metafísicos y no epistemológicos) distintos en los *padres del pensamiento moderno*.

I.III c) El mundo moderno

Después de analizar el *origen de la física y la astronomía* y, también, *las revoluciones* de éstas y, por lo tanto, de especificar las ciencias desde donde se construyó el *mundo moderno*, cualquier lector observará que la historia, comparada con alguna clásica de la Revolución Científica, ésta incompleta. Kepler, Gilbert, Newton, Huygens, Hooke, no han aparecido por ninguna parte y son personajes indiscutibles de este tema. Pero, también, el mismo lector recordará que ya había dado una justificación de ello desde la introducción de esta obra. Lo que yo aquí llamo *mundo moderno* es, sin más, el *mundo de Descartes*. Así que, los personajes aquí faltantes, de los que, sin embargo, si tendré que hablar, serán relegados hasta el último capítulo donde hable del *mundo de Locke*, y ya también he argumentado el porqué de esa decisión. Así que, sin más, entonces, paso a describir el mundo de *Monsieur* Descartes.

Algún historiador afirmó que *El Mundo* de Descartes era otro *Timeo*. Quizá el tratado original, con su parte cosmológica y antropológica, basado en una metafísica matemática, en verdad, podría haberlo sido. Me gustaría señalar que dicho tratado sigue, en teoría, una línea que los filósofos de la naturaleza italianos habían principiado. Cuando los renacentistas iniciaron su ataque contra Aristóteles, comprendieron, inmediatamente, que lo que debían hacer era buscar un reemplazo metafísico elemental, a saber, proponer

una teoría de la materia nueva[370]. Los elementos aristotélicos debían ser reemplazados… y así lo hicieron, como los más egregios ejemplos, Telesio y Patrizi.

Ya hemos visto que, en el fondo, los cuatros elementos aristotélicos no eran más que manifestaciones de la mezcla de los dos principios y sus privaciones universales: calor/frío-seco/húmedo. Cuando Telesio buscó reemplazar dichos elementos, lo que hizo fue postular los principios *per se* y dirigirlos a una materia. A saber, calor/frío y materia, los primeros como principio activo y la segunda, como pasiva, fueron los únicos tres elementos que Telesio estableció como constituyentes de su cosmos. Si uno finge, siguiendo ello, una díada ontológica, podría decir que la constitución metafísica del cosmos de Telesio es: calor/frío-materia y que, en este sentido, se opone a la díada ontológica de Aristóteles: forma-materia. ¿Qué es lo que tiene de relevante tan curiosa sustitución? En primera instancia, un inmanentismo todavía más dramático que el aristotélico, porque alcanza una cota materialista exagerada. El calor y el frío son principios sensibles no comparables a la inmaterial forma aristotélica. Todo lo que constituye el mundo de Telesio es de índole material. Y ya que, por principio, esta materia telesiana ha de modificarse conforme a principios materiales, también tiene que ser material para poder ser afectada (calentada o enfriada). Esta materia es, por lo tanto, no pura *potencialidad* como en Aristóteles, sino, pura *actualidad,* es decir, extensa y, por lo tanto, mucho más cerca de lo que los físicos modernos llaman materia a secas[371]. Dicha materia extensa, por lo tanto, desde su corporeidad, requiere un espacio corporal donde yacer[372], y ahí Telesio prefigura a Newton[373], al recuperar el viejo espacio atomista: el espacio es la condición ontológica previa a toda materia e, incluso, previa a toda

[370] Kristeller trae a colación una hilarante prueba del compromiso sociológico que los filósofos italianos tenían con esta actividad, al decir, por ejemplo, que Cardano "[…] pensaba que una de sus realizaciones principales era que había reducido el esquema tradicional de los cuatro elementos a tres, negando al elemento fuego su estado habitual". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 128.

[371] Collingwood ha dejado muy en claro que los físicos modernos crearon una noción de materia completamente extraña a todo el pensamiento de los antiguos. Lo ha dejado tan patente, que, por ejemplo, todas nuestras *teorías de la materia* no serían, para los antiguos y medievales, otra cosa que *teorías de la forma*. Cfr. Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006.

[372] Cassirer señala que es una premisa necesaria de su mismo concepto de cuerpo. Cfr. Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013, p. 258.

[373] Al menos es la opinión de Kristeller. Cfr. "Así nuevamente se aleja de Aristóteles en dirección al espacio absoluto de Newton; pero más que esto, yo estoy tentando a creer que fue el mismo Telesio quien dio precisión terminológica a la palabra "spatium" (espacio) y la usó en lugar de "locus" […]". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 138. Yo digo que, si pensamos en el *chora* platónico, el espacio newtoniano no es otra cosa que otro elemento platónico vuelto a *poner de moda*. Cfr. "No es nada antes de ser determinado, pero lo que lo determina está, con todo y en cierta manera, afectado por él, así como lo afecta él mismo al determinarlo: algo, pues, más que el vacío, el espacio vacío del atomismo, aunque éste sea el receptáculo de la determinación y afecte a la misma combinación atómica por lo que de él se inserta (las distancias interatómicas) en esta combinación para hacer de ello *tal* o *tal* cuerpo natural". Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961, p. 166.

concretización específica. Telesio podría aquí, quizá, parecer un Anaxímenes[374]: lo único que requiere es una materia que enrareciéndose y condesándose cree toda la variopinta presentación del mundo natural[375]. Aún así, y como nos dice Kristeller, fue el primer intento serio de reemplazar a Aristóteles[376].

Realmente no me interesan las particularidades de estos filósofos —de Patrizi, empero, sí diré algo más adelante— el único motivo por el que he hecho esta somera presentación es porque quiero denotar la separación conceptual que se establece entre un filósofo natural como Telesio y uno como Descartes. El Descartes del *Mundo* es un filósofo natural, y, por lo tanto, debe ser comparado con los demás filósofos naturales para establecer correctamente su posición histórica y conceptual. Volvamos al esquema de Benítez, ¿por qué Telesio ha utilizado los principios aristotélicos, materializados, para reemplazar a la díada ontológica de aquél? Lo hace porque, igual que el Estagirita, sigue construyendo una cosmología desde una vía de reflexión ontológica. La materialidad del —valga la redundancia— mundo material, le parece tan patente a su pansensismo, que no puede admitir que una materia aristotélica que no es en sí nada, antes de que le advenga la forma y que, en teoría, no podría advenirle si, de hecho, no es, que esa materia, digo, sea el receptáculo en el que se activan los principios. Lo mismo puede decirse cuando requiere postular al espacio como un receptáculo de esta materia. Y todavía es más patente cuando requiere que sus principios sean cosas materiales que puedan afectar a una materia física. Desde que condensar o enrarecer son, propiamente, movimientos locales. Incluido la teoría de la percepción, donde el alma requiere ser material para poder interactuar con el medioambiente, y donde toda modificación de la misma es de una índole material[377]. Todos estos postulados de Telesio dejan en claro… *el mundo de la percepción* tal y como se nos muestra es *el mundo.* Cassirer señala esta *materialidad* del

[374] Kristeller, empero, aboga por no orígenes presocráticos en esta interpretación: "La aceptación del calor, el frío y la materia como principios del mundo físico no tiene un correlato exacto en el pensamiento presocrático, como se podría pensar a primera vista. Es más bien una versión específica de la tríada de materia, forma y privación que aparece en la *Física* de Aristóteles, mientras que la distinción entre principios activo y pasivo nuevamente suena a estoica". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, pp. 136-137.

[375] "Todas las cualidades perceptibles por los sentidos se reducen a diferentes clases de *movimiento*, todas las diferencias de la materia una a los diferentes grados de condensación, según la acción ejercida, en múltiple gradación, por el calor y el frío". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, pp. 253-254.

[376] "En su cosmología, el papel asignado al calor, al frío y a la materia es principalmente de interés histórico, ya que es uno de los primeros intentos serios por reemplazar la filosofía natural de Aristóteles". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 137.

[377] "Todos los tipos de conocimiento son simplemente modalidades especiales de la *percepción del tacto* y se hallan condicionadas por la mayor o menor proximidad en el espacio entre el objeto y el "espíritu". Este debe concebirse, por tanto, como algo absolutamente corpóreo, puesto que asume en sí directamente los movimientos corporales: Telesio lo describe, en efecto, como una sustancia fina y sutil, a manera de un medio elástico, que percibe, imita y trasplanta cuantas vibraciones le llegan de fuera". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 254.

mundo percibido con acuidad sobresaliente: “El ser sustancial ‘espiritual’ que esta metafísica [aristotélica] atribuía a las cosas naturales, ha desaparecido; pero si, a pesar de ello, el proceso del conocer sigue atribuyéndose y describiéndose desde el punto de vista tradicional, necesariamente tiene que convertirse en un tránsito puramente *material* entre los objetos y la conciencia”[378]. El calor y el frío no son cualidades de los objetos, mucho menos, como para Galileo, cosas que existen para el que las percibe, son *cosas tan reales* como cualquier otra que podamos sentir.

Y frente a esta postura… ¿qué dice Descartes? Dejemos que nos diga: "Y si encuentran extraño que para explicar los elementos no me valga para nada de las cualidades que llamamos calor, frío, húmedo y seco, como lo hacen los filósofos, les diré que estas cualidades me parecen tener ellas mismas necesidad de explicación; y que, si no me equivoco, no solamente estas cuatro cualidades, sino también todas las otras, e incluso todas las formas de los cuerpos inanimados, pueden explicarse sin que se necesite suponer para tal efecto ninguna otra cosa en su materia que el movimiento, el tamaño, la figura y el acomodo de sus partes"[379]. Los principios tan autoevidentes que parecían a todos los presocráticos, a Aristóteles, a Galeno, al mismo Telesio, ese calor y frío, *origen metafísico* y *explicación epistemológica* de todo cuanto el variopinto mundo de la percepción parecía mostrar… a Descartes le parecen “tener ellas mismas necesidad de explicación”. Cuando alguien supone que los axiomas de una época necesitan estar justificados… es que ya no pertenece a esa época, y Descartes, desde luego, no lo hacía.

A los historiadores les gusta decir que, si comparamos al *Mundo* con el *Dialogo*, uno necesariamente tiene que sentir cómo Galileo está bregando con lo que, para Descartes, son fantasmas de viejos muertos[380]. Para Descartes —el aristotelismo está muerto— ya no hay nada que alegar, sólo hay que edificar sobre las ruinas iluminados por el nuevo sol copernicano[381]. Descartes es un copernicano, y con base en ello, crea una teoría de la materia que, sin tener que ponerse hacer disputas con las alternativas, y desde luego, menos aún con la más venerada de todas las alternativas representadas por

[378] Ibídem, p. 259.

[379] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p.71.

[380] Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016.

[381] "El desarrollo de su hipótesis cosmogónica ha conducido a Descartes a una descripción del mundo de características copernicanas. Se ha propuesto comprender la estructura del universo no observando con más precisión su estado presente (tal como han hecho Brahe, Kepler o Galileo), sino deduciéndolo racionalmente de estados anteriores en el marco de un planteamiento genético tan novedoso como arriesgado. Y lo fundamental, en su opinión, es que incluso partiendo del caso más desventajoso, el caos, necesariamente se desemboca en un tipo de ordenación cósmica que coincide con la establecida por Copérnico. Ésta es, por tanto, la peculiar manera como el filósofo francés contribuye a la defensa de la nueva doctrina. Dicho de otro modo, la cosmogonía cartesiana se pone al servicio de la astronomía heliocéntrica". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 145.

la física escolástica, la de Aristóteles y sus agregados[382], sin tener que hacer ello, digo, se dispone a —y aquí ya suenan los ecos del *Timeo*— relatarnos un mito. Una fábula, de hecho, le llama Descartes, una sobre el *nuevo mundo*. Toda la metáfora no puede ser más elocuente, más precisa, y para nosotros, más clarividente del proceso que está desarrollando Descartes. Frente a la tenue explicación usual de que Descartes, temeroso por la Inquisición, prefiere relatarnos su cosmogonía como si fuese una hipótesis, yo prefiero una interpretación más aguda, como la que nos hace el honor de presentar Laura Benítez[383]: narrar las teorías astronómico-físicas como una fábula tiene todo el sentido para Descartes, desde que, desde luego, él no habla de *este mundo*, sino, en efecto, *un mundo nuevo*, uno sólo accesible a la razón, y a una razón muy peculiar que él ha desarrollado en su *Método*[384]. Pero, al mismo tiempo, esto tiene otro sentido, el mundo de Descartes tiene que ser *estatuido por leyes a priori*, donde el experimento sólo tiene un papel secundario de elegir qué teoría es correcta cuando la razón por sí sola no es capaz de decidir[385], es esta filosofía de la ciencia lo que lleva a hacer al francés la celebérrima crítica a Galileo. Dicha crítica consiste, simplemente, en que el francés pensó que el italiano no tenía fundamentos sólidos desde donde *deducir* los efectos particulares descubiertos[386]. (Desde luego, que ha sido eso lo que los historiadores modernos han alabado a Galileo[387]).

---

[382] La *física del ímpetus*, por muy disímil que sea de Aristóteles, en el fondo, es decir, en su teoría de la materia, sigue siendo puro aristotelismo.

[383] "La primera es que para Descartes la física no versa sobre el mundo actual, sino sobre el mundo posible, lógicamente posible, ya que se trata de un sistema de proposiciones no contradictorias entre sí. La segunda, íntimamente relacionada con la anterior, es que se trata de un sistema de conocimientos eminentemente deductivo". Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 10.

[384] "En los años siguientes, tendrá Descartes bastantes ocasiones aún de volver sobre el problema de la caída. Sin embargo, nunca más tratará de dar su fórmula, ni intentará nunca más establecer su ley. Es que, hacia 1630, el pensamiento de Descartes experimenta una evolución muy profunda. Tan profunda y tan radical que se le podría llamar revolución. La reflexión metódica, la meditación acerca del pensamiento humano y sus relaciones con la realidad, preocupación de la que las *Regulae ad directionem ingenii* son expresión sublime, comienzan a dar sus frutos. Por ello, para reconstruir la física —y el mundo físico— Descartes va a proceder en adelante «según el orden de las razones» y no según el de las materias". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 118.

[385] "[…] y no sé otro remedio a esa dificultad que el buscar algunas experiencias, que sean tales que no se produzca del mismo el efecto, si la explicación que hay que dar es ésta o si es aquella otra". Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 121.

[386] "Encuentro que, en general, filosofa mucho mejor que el vulgo, por cuanto omite lo más que puede los errores de la Escuela, y trata de examinar las materias físicas mediante razones matemáticas. En esto coincido enteramente con él, y sostengo que no existe otro medio para llegar a la verdad. Pero me parece que falla mucho por cuanto hace de continuo digresiones y no se detiene a explicar cabalmente sin haber considerado las primeras causas de la naturaleza, sólo ha buscado las razones de algunos efectos particulares, y, de este modo, ha obrado sin fundamento". Carta a Mersenne, 11 de octubre de 1638, citado en Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 120.

[387] Por ejemplo, Cajori, para quien Descartes "had no appreciation of the slow-going process of Galileo". Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 58.

Establecido esto, procedo, entonces, a narrar la fábula cómo nos la cuenta Descartes, al terminar, haré los comentarios pertinentes y trataré de explicar cómo todo lo que he venido desarrollando a lo largo de este capítulo culmina —por ahora— en la figura del filósofo francés.

En el principio —no temporal, sino ontológico— todo era un caos, específicamente un *caos tridimensional,* al que le advino las leyes eternas de Dios —expresadas en forma de *movimiento*— y que, inmediatamente, le pusieron en orden[388]. De ello se crearon tres elementos, diferenciados únicamente por tamaño y velocidad. Primero: el *luminoso* —del que se formaron todos los cuerpos luminosos—; luego, el segundo elemento: *transparente* —del que está formado el aire—; tercero, el último elemento: *opaco* —del que está formado todo lo no-luminiscente *eo ipso*, los planetas y, en términos aristotélicos, las cosas sublunares—. El primer elemento es el más veloz y, por ello, el más sutil y brilloso. El segundo es transparente, con una velocidad intermedia. El tercero, es el más lento y, por ello, el más denso y opaco[389]. Establecido esta teoría básica de la materia y desde que entendemos que las *leyes de la naturaleza* se expresan como *movimiento*, y éste ha sido inducido por Dios desde el principio, entonces, la *mecánica*, i.e. la ciencia del movimiento es la ciencia de la naturaleza, y todos los fenómenos (no espirituales) pueden y deben reducirse a dichos principios. Así, tenemos, en primera instancia, el principio de la *conservación del movimiento*, el dogma básico de toda la física cartesiana. Seguido, las leyes propiamente del *movimiento*:

1. "La primera es que toda parte de la materia, individualmente, continúa siempre existiendo en un mismo estado, mientras el encuentro con las otras no la obligue a cambiarlo. Es decir, que si tiene cierto tamaño no se tornará jamás más pequeña a menos que las otras la dividan; si es redonda o cuadrada no cambiará jamás esta figura sin que las otras la obliguen; si se ha detenido en algún lugar no saldrá jamás de él si las otras no la desplazan; y si ha comenzado en alguna ocasión a moverse, continuará haciéndolo con la misma fuerza hasta que las otras la detengan o la retrasen"[390].
2. "Supongo como segunda regla que cuando un cuerpo empuja a otro, no podría darle ningún movimiento si no perdiera al mismo tiempo proporcionalmente el suyo, ni quitárselo sin que el suyo aumente otro tanto. Esta regla, unida a la precedente, la pongo en estrecha relación con todas las experiencias en las cuales vemos que un cuerpo empieza a, o deja de, moverse porque lo empuja o lo detiene algún otro"[391].
3. "Agregaría en la tercera que mientras que un cuerpo se mueve, aunque su movimiento se dé a menudo en línea curva, y que no pueda jamás hacer ninguno que no sea en alguna forma circular, como quedó dicho más arriba, de

[388] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 79.
[389] Ibídem, p. 74.
[390] Ibídem, p. 84.
[391] Ibídem, p. 87.

cualquier modo cada una de sus partes individualmente, tiende siempre a continuar el suyo en línea recta. Y así su acción, es decir, la inclinación que tienen a moverse, es diferente de su movimiento"[392].

Esta es, en esencia, *toda* su teoría física, desde aquí se deducen no sólo los efectos particulares físicos y, sino lo que es más importante para el presente asunto, su teoría astronómica. Pero antes de hablar de ella, la cual me interesa mucho, primero es necesario hacer algunos comentarios para profundizar, esclarecer y contextualizar lo que aquí se ha dicho sin reparo alguno de forma tan sucinta y precipitada.

Si uno une la primera y tercera regla, entonces, es evidente, ha sido estatuida *en toda su plenitud* la ley de inercia. Sabemos que dicha ley asevera una cosa tanto para el estado en reposo como para el estado de movimiento, sólo que, a este último agrega que será *en línea recta*. Es esta afirmación particular lo que hace que Descartes supere *la inercia circular* de Galileo y, todavía más, el *movimiento perpetuo del ímpetu* de Buridán o, inclusive, la afirmación metafísica de la *conservación del movimiento* de Beeckman[393]. La cláusula del movimiento rectilíneo es indispensable —como agudamente señala Koyré[394]— para que algo sea realmente una ley de inercia, y el logro universal de dicha afirmación sólo pertenece a Descartes[395].

Dicho esto, me parece pertinente hacer comentarios respecto a la posibilidad cartesiana de dicha afirmación. Resumamos primeros las intrincadas reflexiones acaecidas en las *Meditaciones*, precisamente, en ese momento donde, tras la superación de la duda respecto del *error sistemático* y la *posibilidad* de la existencia de los objetos externos, Descartes da el salto a la afirmación *real* de la existencia de los objetos externos[396].

---

[392] Ibídem, p. 89.

[393] "En efecto, ya en 1613, Beeckman había formulado esta importante proposición: *lo que una vez es puesto en movimiento, sigue eternamente en movimiento*. Ya en 1613 conocía la ley de la conservación del movimiento". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 98.

[394] Ibídem, p. 313.

[395] Koyré señala que, desde que la ley de inercia es una consecuencia del principio de la conservación del movimiento, y ya que este principio fue propuesto por Beeckman, sería justo apreciar toda la influencia que Beeckman hizo en Descartes —en el siguiente capítulo hablaré más de esto—, pero fue sólo Descartes quien la restringió al movimiento rectilíneo. Cfr. "Así pues, el movimiento se conserva. Pero ¿qué movimiento? Beeckman, de quien Descartes aprendió esta ley fundamental (que, al igual que Beeckman, no creía a la sazón que debiera ser atribuida a la inmutabilidad divina), admitía sin duda la conservación del movimiento rectilíneo. Pero también la del movimiento circular. Además, Beeckman, y tras él Descartes, sólo admitían la ley de la conservación del movimiento para el movimiento *en el vacío*. Ahora bien, en la época del *Mundo*, Descartes ya no acepta la existencia, ni siquiera la posibilidad, del vacío —único medio en el cual es posible el movimiento rectilíneo; y, sin embargo, es al movimiento rectilíneo al que limita en adelante la ley de la conservación. De este modo, cosa curiosa, formula Descartes el principio de inercia en el mismo momento en que los fundamentos recién adquiridos de su física hacen su realización rigurosamente imposible. Descartes, por lo demás, se da perfecta cuenta de ello. Por eso nos dice que no se trata del movimiento real, efectivo, de los cuerpos, sino de su «acción» o «inclinación» al movimiento". Ídem.

[396] Benítez nos resume como resuelve el problema Descartes: "No obstante la fuerte inclinación, la única manera de asegurar que la verdadera causa de mis ideas son los objetos del mundo externo es recurrir a la bondad divina. Para Descartes, Dios, que no es un engañador, ha puesto en mí esta peculiar inclinación a

Primero, que todas las ideas relativas a los cuerpos son *innatas*, y, por lo tanto, no dependen más que de la sustancia del sujeto: "Y en lo que toca a las ideas de las cosas corporales, no reconozco en ellas nada tan grande y excelente que no me parezca poder provenir de mí mismo, pues si las considero de cerca y las examino, como hice ayer con la cera, encuentro que no se dan en ellas sino poquísimas cosas que yo conciba clara y distintamente, y son, a saber: la magnitud, o sea extensión en longitud, anchura y profundidad, la figura que resulta de la terminación de esta extensión, la situación que los cuerpos, con diferentes figuras, mantienen entre sí, y el movimiento o cambio de esta situación, pudiendo añadirse la sustancia, la duración y el número"[397]. En este sentido, las ideas de las cosas corpóreas, en tanto cualidades primarias, están constituidas por: extensión, figura, lugar, movimiento, sustancia, duración y número. Descartes pretende que estas cualidades son ideas innatas, puesto que la idea de sustancia, duración y número le corresponde a él, en tanto *res cogitans*, y para llegar a él en tanto eso, no requiere nada más que a sí mismo. "Por lo que toca a las otras cualidades de las que están compuestas las ideas de las cosas corporales, a saber: extensión, figura, situación y movimiento, es cierto que no están formalmente en mí, puesto que yo no soy sino algo que piensa; pero como son sólo unos modos de la sustancia y yo soy una sustancia, me parece que pueden estar contenidas en mí eminentemente"[398].

Las cosas corporales presentadas así se resumen a un atributo esencial: *la extensión*. El mundo material de Descartes es, entonces, solamente un plano de extensión tridimensional, o como gusta de decir Koyré: "Este mundo real es la geometría hecha cuerpo, la geometría realizada"[399]. En primera instancia, esto tiene una implicación fundamental. Las cosas son extensión… el ser material consiste en *ser* extensión. Uno, entonces, podría preguntarse, ¿y cuál *es* el ser del espacio? No otro más que la extensión. Descartes, en este sentido, ha unificado espacio y materia, pues, al ser ambas extensas son *una* y la *misma* cosa. Y cuando uno tiene una concepción tan aristotélica de la realidad física, dar el paso decisivo ya es cuestión de poca monta: *no existe el vacío*.

El *plenum* cartesiano tiene también —y lo voy a señalar más adelante— buenos motivos mecánicos, es decir, las leyes del movimiento sólo podrían funcionar, tal y como las concibe Descartes, si nuestro mundo no tiene vacíos, pero, por el momento, quedémonos con este *plenum aristotélico modernizado* al que hemos llegado, no por motivos metafísicos cualitativos, sino, puramente —y hay que señalarlo para darle gusto a los historiadores de la ciencia *more mathematico*— por motivos metafísicos cuantitativos. Frente a la definición aristotélica del movimiento: *la actualización de lo potencial en tanto que potencial*, y de la cual el filósofo francés jactanciosamente jocoso pretende no entender nada, nos coloca su nueva definición: "Y yo no conozco ninguno [tipo de

---

creer que mis ideas sensibles provienen de cosas reales que existen fuera de mi mente". Benítez, Laura, *El mundo en René Descartes,* UNAM, México, 1993, p. 28.

[397] Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 173.

[398] Ibídem, p. 175.

[399] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 50.

movimiento] que sea más fácil de concebir que el de las líneas de los geómetras, que hace que los cuerpos pasen de un lugar a otro y ocupen sucesivamente todos los espacios que están entre dos [lugares]"[400]. Su *movimiento* no es más que una línea en un plano geométrico. Llegados aquí, pensemos con Koyré, ¿qué pasa con el tiempo? Desde luego que no ha sido considerado[401], pero en el caso de que se tomase en cuenta, no sería más que otro *modo* de la extensión, a saber, la *duración* de la sustancia. El tiempo, por lo tanto, es *coextensivo* con el espacio, y desde que éste es infinito, el otro lo es. Ahora que tenemos un espacio y un tiempo infinito podemos, perfectamente, deducir una ley de inercia: si yo pusiese *en* movimiento un cuerpo en línea recta en este espacio infinito con tiempo infinito, ¿por qué debería detenerse, desde que el espacio no tiene fin y el tiempo tampoco se acaba? Pero veamos la partícula clave del asunto, lo he señalado *en* movimiento. El movimiento es un *estado*. Pues, si el movimiento no es —como dicen los geómetras— más que la línea que se dibujaría cuando algo que estando en A pasa a B, podemos definirlo como una línea continua de posiciones, a saber, de estados.

Una vez que llegamos a esta noción, entonces, es hora de hacer la afirmación que haría que Aristóteles tomase de insensatos a todos los físicos modernos, porque, cabe preguntarse, si el movimiento es un *estado*, es decir, un mantenerse sin cambio, ¿necesita una causa? Cuando algo está en reposo, todo mundo podría decir de buen grado, está así porque nada *está actuando* ni *desde* (Aristóteles) ni *sobre* (Buridán) él. Así que, si el movimiento tiene el mismo estatuto ontológico que el reposo, lo vuelvo a preguntar, ¿necesita una causa? Todo cambio, por supuesto, requiere una causa… ¡pero *moverse* ya no es *cambiar*! La afirmación de la ley de inercia lleva la extraordinaria afirmación de que el movimiento es *algo* sin *causa*. El concepto de *fuerza* —presente, aunque con distintos términos desde Aristóteles hasta Galileo— nunca volverá a ser necesario como *principium* del *conatus* del movimiento[402].

Pero, y he aquí como una consecuencia sobre otra se van encadenando construyendo la noción moderna del mundo, si para moverse ya no necesito un principio, y tampoco puede tener un fin[403], entonces, habrá que decir, el movimiento *es* sin principio y fin, y, por lo tanto, igual a sí mismo por siempre y para siempre, por lo que no podrá

---

[400] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 85.

[401] "Es evidente que la traslación de puntos y líneas que considera el geómetra carece de velocidad, y con ello de toda referencia al tiempo. Parece, así, que en un mundo material reducido a extensión geométrica, Descartes se propone conceder a este concepto físico el menor papel posible". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 133.

[402] "Sin duda, la doctrina aristotélica debe ser pura y simplemente rechazada; pero la teoría parisiense no debe ser adoptada tal cual; experimentará o, más exactamente ya ha experimentado una profunda modificación: el *impetus* ha dejado de ser entendido como la *causa* del movimiento; ahora se identificada con el movimiento en sí". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 219.

[403] Rioja y Ordoñez lo comentan de forma bastante jocosa: "Ahora bien, no basta con que le sea imprimido por un agente externo; además, es necesario que lo conserve. Pues, en efecto, si no genera movimiento, pero sí lo destruye, la máquina cósmica terminará por pararse". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 137.

haber *más* ni *menos* movimiento, o lo que es lo mismo, el movimiento no se crea ni se destruye, se conserva[404]. El principio de la conservación del movimiento es otra afirmación cartesiana. Vale la pena notar los comentarios de Crombie al respecto: "Mientras que éste [Galileo] había llegado a su principio de inercia incompleto como una deducción del principio de la conservación del movimiento apoyado por un razonamiento físico, Descartes basó todo su principio en una hipótesis enteramente metafísica del poder de Dios para conservar el movimiento"[405]. Habrá que precisar que este postulado metafísico de Descartes —que lo es[406]— no sólo le permitió expresar la ley de inercia apoyado en dicho principio de la conservación del movimiento, sino que, a despecho de Crombie, Galileo no tenía un principio de la conservación del movimiento, un objeto que no se moviese en forma circular concéntrico a la Tierra no se movería perpetuamente, y por eso mismo es que tampoco tuvo la ley de inercia[407]. (Hay buenos motivos para presuponer que Galileo tenía, no sólo la primera ley, sino también la segunda de la mecánica clásica, como afirmó cierto historiador[408], pero lo veremos más adelante).

Así Descartes tiene una terminología nueva para hablar de la forma en que se relaciona su principio: existe siempre una y la misma *cantidad de movimiento*[409]. La cantidad de movimiento, aunque siempre la misma, pasa de un objeto a otro, haciendo que éste tenga más o menos movimiento, por ello es que uno la pierde y el otro la gana, de aquí la segunda ley del *Mundo*. Y esta ley es realmente importante, como nos ha dicho

---

[404] "No me detengo a buscar la causa de sus movimientos, porque me basta pensar que han comenzado a moverse tan pronto como el mundo comenzó a existir. Y asentado esto encuentro, a través de mis razonamientos, que es imposible que sus movimientos cesen jamás, e incluso que cambien de algo más que de sujeto. Es decir, que la virtud o potencia de moverse a sí mismo, que se encuentra en un cuerpo, puede muy bien pasar, todo o en parte, a otro, y así no estar ya en el primero, pero que no puede dejar de estar del todo en el mundo". Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 57.

[405] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII*-XVII, Alianza Universidad, Madrid, 2000, pp. 145-146.

[406] "Si la cantidad de movimiento con que Dios dotó al mundo permanece inalterable, ello se debe a que Dios es inmutable y actúa siempre del mismo modo, lo cual constituye parte de su perfección. Así, la cantidad de movimiento generado en la creación permanece inalterable mientras Dios la conserva continuamente de instante en instante. Se hace manifiesto que lo que en realidad es constante, es el poder divino que actúa continuamente en el mundo, y por tanto, la cantidad constante de movimiento deriva de la permanencia de Dios". Benítez, Laura, *El mundo en René Descartes,* UNAM, México, 1993, p. 125.

[407] "Los teóricos del *impetus*, o al menos algunos de ellos (como Piccolomini y ya entonces Buridan), afirmaban, es verdad, que en ciertos casos —especialmente el del movimiento circular— el *impetus* era eterno (inmortal). El *impetus*, se decía, no tiene entonces ninguna resistencia que vencer; así pues, ¿por qué habría de debilitarse? Razonamiento en el que sin duda se puede reconocer el presentimiento confuso de una verdad, pero que Galileo no podía admitir tal cual". Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016, p. 91.

[408] "As we have seen, Galileo, in his explanation of the path of a projectile in a vacuum, had successfully mastered the first and the second law of motion". Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 57.

[409] "The reference to time leads to what Descartes called the "quantity of motion" (our "momentum"), *mv*, and makes the notion of *force* the primary concept". Ibídem, p. 59.

Cajori, esta segunda ley da un sentido muy específico al concepto de *fuerza*, esta sólo puede ejercerse de un cuerpo sobre otro cuerpo, es decir, una interacción propiamente material de una forma particular, el *choque*. El choque de un cuerpo con otro cuerpo es la única forma de *transmitir* movimiento y, por lo tanto, el mundo no puede tener un solo vacío, ¿cómo el vacío que es incorpóreo podría transmitir movimiento a cuerpos corpóreos que estuviesen en contacto con él, hasta donde *estar en contacto* con un vacío que, por definición, es nada, pueda ser entendido? Había dicho que había buenos motivos mecánicos para sostener el principio metafísico del *plenum*, y es, precisamente, éste.

Esta *física del choque* crea, en principio, el verdadero mecanicismo, porque, si uno lo considera bien, la razón por la que Descartes quita otro *tipo* de efecto en el mundo, es la misma por la que quitaría las *causas finales*. ¿Cómo puede —piensa el francés— una causa actuar cuando *no es*? El mismo razonamiento se traslada al mundo. ¿Cómo puede —piensa otra vez— un objeto actuar donde *no está*? De ahora en adelante, por el mismo motivo que las causas finales han sido desterradas del mundo, tendremos que desterrar todo tipo de causa que no sea corporal. Pero la *forma* no es corpórea, así que no es causa; el *fin* tampoco, así que no es causa; la *materia* sí lo es, será causa… ¿pero qué causa? La causa material y la causa eficiente se van a convertir en una y la misma causa[410], algo es eficiente si y sólo si en cuanto que es material, y —como siempre lo supo Aristóteles— la expresión más autoevidente de lo material es el movimiento. Así que, en el mundo, sólo existen dos cosas: materia y movimiento. La materia es la sustancia fundamental del mundo y el movimiento su *modo* fundamental. Todo y absolutamente todo lo que la materia hace es moverse y absolutamente nada más… todas las leyes de la *naturaleza* han de ser, única y exclusivamente, *mecánicas*. El mecanicismo ha sido estatuido con toda pulcritud.

Y si este ha de funcionar, entonces, *Le Monde* debe ser capaz de cumplir su mayor objetivo: crear un sistema del mundo con base en Copérnico. Principiemos con las clarividentes palabras de los astrónomos Rioja y Ordoñez: "La sentencia a muerte del sistema aristotélico-ptolemaico se firma no en el momento de publicación del *De Revolutionibus* (1543), sino cuando los copernicanos, aproximadamente medio siglo después, comienzan a defender una filosofía corpuscular y mecanicista totalmente incompatible con los supuestos básicos del mencionado sistema. La alianza entre heliocentrismo, corpuscularismo y mecanicismo resultará fatal para la idea de cosmos que los europeos habían hecho suya tras la recuperación del saber griego en el siglo XII"[411].

---

[410] De la misma manera que, en Aristóteles, la forma y la materia eran una y la misma causa: "Y puesto que las causas son cuatro, es tarea propia del físico conocerlas todas, pues para explicar físicamente el «por qué» tendrá que remitirse a todas ellas, esto es, a la materia, a la forma, a lo que hace mover y al fin. Las tres últimas se reducen en muchos casos a una, pues la esencia y el fin son una misma cosa, y aquello de lo que primeramente proviene el movimiento es específicamente lo mismo que éstas […]". Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 198a20.

[411] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 120.

Como he dejado en claro, es en la figura de Descartes donde estas tres características se reúnen explícitamente y con toda consciencia sistemática por primera vez, tal y como nos dice Cajori, quien, por otra parte, no gusta mucho de arrojar flores a Descartes: "Descartes's theory […] did not explain a single phenomenon satisfactorily. Nor did it lead to the discovery of new truths. However, it referred planetary motions to mechanical causes. It is of philosophical importance, because it is an attempt to explain the universe on mechanical, rather than on animistic conceptions. Its general features were easily grasped, for a whirlwind or n eddy of water at once suggested a picture to the mind. Then, too, these vortices helped to overthrow the Aristotelian system"[412]. Regresemos a las palabras que Kristeller dedicaba —en su sentido histórico— a Telesio, quien era "uno de los primeros intentos serios por reemplazar la filosofía natural de Aristóteles". Digamos que con Descartes asistimos no a uno de los primeros intentos serios, sino al primer intento con *éxito.* Después de todo, al despechado Telesio y su Academia de Cosenza no lo tenía en consideración ni Galileo, mientras que el libro de Descartes se pudo convertir, hasta cierto punto, en libro de texto[413].

El sistema astronómico de Descartes es, desde luego, falso, pero aquí no me interesa su verdad, tampoco me interesa como documento histórico de la historia de la física y la astronomía, por ello no lo he puesto —ni siquiera a su ley de inercia o su principio de la conservación del movimiento— en *Las revoluciones de la física y la astronomía*, lo he colocado en este inciso porque este es su lugar: *el representante (¿y por qué no el creador?) del mundo moderno.* Voy a relatar ahora su teoría del universo sucintamente porque me interesa ponerlo en relación con una tradición muy antigua y después dar mi conclusión.

Iniciando con Copérnico el Sol tiene que estar en el centro del nuestro sistema solar, al ser luminoso, está formado por los corpúsculos del primer elemento, estos son los que más veloz se mueven, tan veloz se mueven que por eso causan calor y en última instancia luz emitida por este calor, esta exagerada velocidad los haría precipitarse en línea recta al infinito… pero no, en un universo pleno esto no puede ocurrir, pues, como dice Descartes, "a lo cual tendría dificultad en contestar si no hubiera reconocido por diversas experiencias que todos los movimientos que se dan en el mundo son de algún modo circulares, es decir, que cuando un cuerpo deja su lugar, entra siempre en el de otro, y éste en el de otro, y así se sigue hasta el último que ocupa en el mismo instante el lugar desalojado por el primero; de suerte que no hay vacío entre ellos, se muevan o estén inmóviles"[414]. Así que un corpúsculo del primer elemento, en su afán por moverse en línea recta, conforme a la ley de inercia, empuja al otro corpúsculo que está junto a él —porque sin vacío ¡siempre tiene que haber uno junto a él!—, y éste, por motivo de la segunda ley, recibe parte de la cantidad de movimiento de aquel otro, pero, por motivo de la primera,

[412] Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 63.
[413] Ibídem, p. 61.
[414] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 65.

modifica la trayectoria de aquél otro, y éste a su vez, hace lo mismo con el que le sigue, por lo que, en últimas cuentas, tenemos un cúmulo de corpúsculos golpeándose uno a otro y haciendo que, como dice Descartes, se revuelvan en círculos[415]. A este remolino de luz lo llamamos Sol. Y, por estar remolineándose, pone en movimiento el elemento que le circunda, a saber, el éter, que girando alrededor de este Sol y por ser invisible, su efecto sólo es notorio cuando observamos como los cuerpos que están en él son arrastrados por este movimiento circular, es decir, los planetas revolucionando alrededor del Sol[416] (movimiento de traslación). Ahora bien, los planetas mismos giran en remolino (movimiento de rotación), y, por lo tanto, hacen girar consigo lo que está en su derredor, en el caso de la Tierra, la Luna, y en el caso de Júpiter, las lunas galileanas[417]. Por ello es que Descartes diferencia entre cielos grandes, cuyo centro es un Sol[418], y cielos pequeños, cuyo centro es un planeta. A su vez, estos cielos grandes son vórtices en contacto con otros vórtices. Es lo que se conoce como la teoría de los vórtices de Descartes. El primer sistema no sólo astronómico, sino físico, es decir, el primer sistema de mecánica unificado.

Ya establecí que esta primera unificación fue lograda por Buridán (teoréticamente sino *científicamente*) al lograr hacer que una misma fuerza fuese la explicación causal tanto de la caída de los graves —y con ello de los movimientos sublunares— como con los movimientos planetarios —y con ello con los movimientos supralunares—, de la misma forma, como nos recuerdan Rioja y Ordoñez, Descartes hizo, *por segunda vez* lo mismo: "Una de las mayores novedades que aporta el planteamiento cartesiano es ofrecer un mismo tipo de explicación para dos hechos que tradicionalmente han estado por completo desligados: la *caída de los graves* y el *desplazamiento de los planetas en sus órbitas alrededor del Sol*"[419]. Queda así demostrado que lo que los historiadores de la física llaman la «la gran síntesis de Newton» no es más que *el tercer intento* —y para ellos el definitivo— de unificar la mecánica celeste con la terrestre. De ser así, tendríamos que trazar una línea con tres eslabones: Buridán, Descartes y Newton, cuando hablásemos de la historia de la unificación del Cielo y la Tierra. A su vez sería *la historia de la mecanización del universo*, puesto que, ya que no hay duda del mecanicismo cartesiano o newtoniano, sólo tengo que agregar: ¿proyectiles *impulsados* por el *impetus,* objetos *cayendo* por el *impetus*, planetas *moviéndose* por el *impetus*, no son todos ellos movimientos *eficientes* sin *finalidad* alguna y, por lo tanto, sin el teleologismo aristotélico? Desde que se recordará que la presente tesis trata, particularmente, de la mecanización

[415] En un *plenum* el único movimiento posible es el *círculo*. Cfr. Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 217a20.
[416] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 111.
[417] Ibídem, p. 117.
[418] Ibídem, p. 160.
[419] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 162.

del universo mundo-hombre como *origen* de la epistemología, es importante decir más de lo aquí expuesto, y sin duda lo haré, pero primero terminaré con Descartes.

Ya que hemos establecido que el mundo cartesiano es mecanicista, lo menos que se esperaría es una teoría mecanicista que reemplace la gravedad teleológica aristotélica, y que sea, si Descartes, en verdad, es un unificador, derivable de su teoría astronómica, así pues, oigámosle: "Pero deseo ahora que consideren cuál es el peso de esta tierra, es decir, la fuerza que une todas sus partes, y que hace que todas ellas tiendan hacia su centro, cada una según sea más o menos gruesa y sólida, tal fuerza no es otra y no consiste sino en que las partes del pequeño cielo que la rodea [a la tierra], al girar mucho más rápido que las suyas alrededor de su centro, tienden también con mayor fuerza a alejarse de ellas y, en consecuencia, las rechazan [a las partes de la tierra]"[420]. Esta explicación de la gravitación de los objetos macroscópicos puede ser extendida a otro problema galileano, la cohesión, pues, como nos dice Cajori, los mismos átomos crean vórtices, atrayendo hacia ellos, y, en la expresión de la materia tenemos un *modelo atómico* que es calco del *modelo astronómico,* átomos más veloces hacen girar a átomos más lentos que los mantienen revolucionando en derredor de ellos, manteniendo la unidad del objeto[421].

Voy a hablar primero del *modelo astronómico* y luego del *atómico*. Primero, Descartes tiene un único y sólo elemento que es tanto el *aire sublunar* como el *aire supralunar*, ambos son *éter*, cuya propiedad es ser transparente. Al lado de la obvia destrucción de la mayor distinción aristotélica, esta explicación electa para la teoría mecánica planetaria le retrotrae a una larga tradición. Como Bellarmino demostró —y Lattis nos recuerda[422]— la teoría de la distinción sublunar-supralunar era una propiamente aristotélica, tan propiamente aristotélica que, precisamente, por eso el cardenal no gustaba de ella y prefería la única descripción que la Biblia hacía: tres únicos *cielos*, el aéreo, el etéreo y el empíreo —esta misma tradición propiamente cristiana la podemos encontrar en Pico, por poner un ejemplo de la época—. Ahora bien, los diez u once *cielos* (las esferas cristalinas) aristotélicos se habían mantenido porque explicaban mecánicamente el movimiento planetario. Cuando Tycho destruyó dichas esferas, entonces, la pregunta más que obvia era: ¿qué sostiene a los planetas en sus órbitas? Se ha dicho repetidamente que Galileo no intentó una mecánica celeste (como por ejemplo

---

[420] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 121.

[421] "Still smaller vortices produce cohesion between parts of a body". Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 61.

[422] "For Bellarmine, the scriptural distinction of the airy and sidereal heavens is no more than one of location or proximity to the earth, so Bellarmine also rejects the Aristotelian material distinction between the sublunar and supralunar realms, as well as the doctrine of the immutability of the heavens. On the other hand, he held fast to the concept that the cosmos was geocentric and geostationary, but based that belief on the agreement of Scripture and human experience and not on any dogmatic Aristotelianism". Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 97.

hizo Kepler al proponer sus cadenas magnéticas que mantenían en órbita los planetas[423]), pero, es obvio que un asunto tan capital no podría haberle pasado desapercibido al sabio Pisano, y aunque quizás, en efecto, no hizo por dar una explicación detallada, es obvio que sí tenía una teoría que le permitía explicar el movimiento planetario. (Por otra parte, no deja de ser sorprende que dicha teoría pase por alto a los galileólogos y no la mencionen ni siquiera cuanto están tocando temas cosmológicos).

Lattis ha llamado —y yo me sumo a ese nombre— la *teoría del cielo fluido*, una teoría que podrían sostener pensadores tan dispares como Galileo y el propio Bellarmino. Lattis ha buscado su origen medieval, pero, entre los modernos[424], y esto me interesa, Patrizi era un defensor de dicha teoría: "Para Patrizi, las estrellas se mueven libremente en el éter. Así abandona la noción tradicional de esferas sólidas que todavía había sido retenida por Copérnico y se acerca más en este aspecto a la visión moderna representa por Tycho Brahe"[425]. Es interesante que Kristeller asocie esta visión, la *teoría del cielo fluido*, a Tycho Brahe, pues ha sido él el causante de que muchos la abracen[426], aunque, específicamente él no la haya sostenido. La mezcla del sistema tychónico y el cielo fluido fue tan frecuente entre la época, y sobre todo en los jesuitas que más la adoptaron que, como le pasa a Kristeller, le pueden parecer la misma teoría, tal y como Lattis nos ha demostrado[427]. Ahora bien, el jesuita que era partidario tanto del sistema tychónico como del cielo fluido y que, de hecho, los unificó en un solo sistema era Borro, un astrónomo que Galileo cita[428], así que, de esta forma hay una conexión directa Galileo-jesuitas-

---

[423] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 145.

[424] "By Clavius's time the concept of the fluid heavens, along with the idea that the planets move through them like fish in water or birds in air, had become clear rivals of the late Ptolemaic framework. Giovanni Pontano (1426-1503) had written in *De rebus coelestibus* that the planets move according to their own free wills like fish or birds, and thus that it is natural that they should move occasionally back and forth in their courses". Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 96.

[425] Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 166.

[426] "The fluid-heaven idea truly came into its own after Tycho claimed to have observational evidence that the solid celestial spheres could not exist". Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994, p. 87.

[427] "Borro would go on to write more on the fluid Tychonic system, and the signs of Bellannine's cosmological influence are easy to pick out. Borro's *Collecta astronomica* (1631) contains a work with the title *Doctrina de tribus coelis, aereo, sydereo, et empireo*. This title reflects Bellarmine's view that Scripture and the senses admit to only three heavens, the airy, the stellar, and the empyrean. Borro also placed great emphasis on the spiral nature of the motions of heavenly bodies. This, too, is an echo of Bellarmine, who had maintained, for instance, that the real motion of the sun was the complex spiral that it traces in its motion around the earth, and that astronomers had no warrant to resolve this real motion into arbitrary components such as an annual and a diurnal motion". Ibídem, p. 210.

[428] Galileo lo nombra respecto a sus teorías sobre el flujo y reflujo del mar, teoría que, como nos dice Beltrán en la nota a la misma página, era sostenida también por Patrizi, y dejan más patente la relación Patrizi-Borro del cielo fluido. Cfr. Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 102. p. 362.

Descartes. ¿Qué quiero decir? Que la teoría del éter de Descartes es una teoría del cielo fluido que es la misma teoría de Galileo. ¿En qué consiste? El Pisano, a la mitad de una discusión sobre el elemento fuego, nos dice: "Pasando a la primera, en la que se dice que la esfera lunar arrastra el elemento fuego y todo el aire hasta la cima de las más altas montañas, digo, en primer lugar, que es dudoso que exista el elemento fuego. Pero, suponiendo que exista, hay muchas dudas respecto del orbe de la Luna como también de todos los demás, es decir, de si existen tales cuerpos sólidos y vastísimos, o bien si más allá del aire se extiende una continuada prolongación de una sustancia bastante más tenue y pura que nuestro aire por la cual vagan los planetas, como ahora empieza a ser afirmado incluso por buena parte de los propios filósofos"[429]. Galileo prefiere pensar que no existen las *esferas cristalinas,* sino que la maquinaria celeste consiste exclusivamente en "una sustancia bastante más tenue y pura que nuestro aire por la cual vagan los planetas", lo que Descartes y los historiadores llaman «éter»[430]. Es decir: si no hay esferas, ¿por qué los planetas no se precipitan?, porque, igual que los peces en el agua, o los pájaros en el aire, estos vagan por un cielo constituido por una sustancia que los mantiene *flotando*. Como vemos esta misma teoría, infinitamente refinada, es la cartesiana, sólo que el francés intentó explicar todo desde ella… y Galileo prefirió quedarse en tierra.

Ahora que he especificado esto, pasemos al *modelo atómico* y veamos su relación. Ya he hablado sobre el intrincado sistema atómico de Galileo… Descartes no será tan complejo como se ha expuesto. Pero quiero hacer la comparativa. Había insistido —y lo sigo haciendo— que el hecho de que Galileo se preguntase por la cosa que mantiene en unidad al objeto lo colocaba en la línea de reflexión epistemológica donde los objetos al dejar de ser sustancias requieren de *otra cosa* para mantenerse en su unidad funcional. Sabemos que Descartes no ha dejado de ser un sustancialista… ¿por qué requiere una teoría de la cohesión? Descarte hace, muchas veces, cosas raras, no ha querido aceptar los átomos de Demócrito porque implican vacío, pero, su teoría requiere un modelo atómico, así que se ha inventado su sistema corpuscular[431]. En el desplazamiento de la sustancia a la función se quedó varado. Ha sido muy tajante al establecer la homogeneidad de la materia y por lo tanto en la reducción del pluralismo sustancial: "Al tratar esto, deseo primeramente que adviertan que todos los cuerpos, tanto duros como líquidos, están hechos de una misma materia, y que es imposible concebir que las partes de esta materia

[429] Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 383.

[430] De hecho Galileo, desde la época del *Saggiatore* y ya con ese nombre, también se refería a la teoría de los cielos fluidos: "[…] no admitimos esa multiplicidad de orbes sólidos, hasta ahora aceptada, sino que creemos que por los inmensos campos del universo se extiende una sutilísima sustancia etérea, por la que los cuerpos sólidos mundanos van vagando con sus propios movimientos". Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 229.

[431] "Si su mecanicismo no es atomista, se debe a que los corpúsculos materiales no son elementales, esto es, admiten ser fraccionados". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 123.

compongan nunca un cuerpo más sólido o que ocupe menos espacio, ya que cada una de ellas limita por todas partes con las demás que la rodean. De donde se sigue, me parece, que si puede haber vacío en alguna parte, esto debe ser más bien en los cuerpos duros que en los líquidos, porque es evidente que las partes de éstos se pueden más fácilmente apretar y disponer una contra otra, debido a que se mueven, cosa que no hacen las de los cuerpos duros que están sin movimiento"[432]. El *agua* y la *tierra* aristotélica pasan a ser así un solo elemento: *lo opaco*, y esto a su vez, por mayor o menor movimiento, se volverá luminoso o éter[433].

Ahora bien, si la naturaleza de *uno* u *otro* elemento sólo se distingue por *cantidad de movimiento*, i.e. por su relación volumen-velocidad, entonces, esto implica que dicha materia es *una y única*, y sólo es *en función* del movimiento que cambia. Comparemos, entonces, esta afirmación cartesiana con la que había establecido para Galileo. Como vimos, parece que Galileo tuvo una especie de tres etapas en su modelo atómico:

1. Existen partículas de uno u otro elemento en función de su peso, que no es una cualidad primaria, sino que le precede, *de facto*, a todas ellas.
2. Existen partículas de uno u otro elemento en función de su luz, la luz que parecía ser un *quinto elemento* que superaba a todos los demás de forma tan mística que Galileo prefiere no versar sobre ello.
3. Existen partículas de uno u otro elemento en función de que sean continuos o discretos, con base en vacíos inextensos interatómicos.

En esta última teoría, los vacíos inextensos que se interponen entre los elementos nos dejan darnos cuentas que un *elemento* es tal en cuanto que tiene cierta cantidad de vacíos inextensos, pero al ser estos interatómicos, entonces, no dependen de los átomos, que han sido reducidos a indivisibles puntos matemáticos. No son los átomos *per ser* los que generan los elementos, sino la composición de ellos, en un lenguaje que encontraremos en otros atomistas, tendríamos que decir que Galileo no afirma los átomos *qua* elementos, sino las moléculas de estos. En el caso de Descartes, él sí afirma los átomos *qua* elementos, y estos son con base en dos propiedades, volumen y velocidad, dos cualidades primarias, *no de facto*, ni *a posteriori*, sino *deducidas* de su metafísica extensa. Ahora bien, como ya notaba Koyré, en un campo geométrico, la velocidad, realmente, no es una propiedad, como sí lo es la extensión… así que, la velocidad es, en esencia, en la metafísica cartesiana, la *ley fundamental* que particulariza la materia, y puesto que el movimiento depende de Dios, es Dios mismo, esto es, *la invariabilidad de la naturaleza*, la que ha, desde el principio, decidido los *tipos de elementos*, como

[432] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 63.

[433] " Los tres elementos que constituyen el mundo natural son: i) materiales y, por tanto, extensos, esto es, semejantes en esencia; ii) compuestos de partes extensas, pero no en acto de dividirse, en vista de las leyes naturales o leyes del movimiento; iii) partes elementales, "átomos" funcionales, semejantes en esencia en los tres elementos, pero desemejantes por el tamaño, figura y velocidad de éstos en cada elemento". Benítez, Laura, *El mundo en René Descartes,* UNAM, México, 1993, p. 113.

particularizaciones *secundum quid* de una sustancia[434]. Así que, quizá, tal y como dijo Crombie, en tanto filósofo natural Descartes es el "más medieval de los modernos"[435].

He presentado ya el *mundo moderno*, una gigantesca máquina hecha de materia inerte que funciona por leyes matemáticas que son simplemente movimiento, todas ellas, causantes eficientes de todos los efectos cualitativos y cuantitativos restantes desde el centro de la Tierra hasta las estrellas y el infinito. Esto es lo que Koyré gusta de llamar el *universo infinito de los modernos*. Para mi interés: el mundo ha sido ya mecanizado. Es necesario, ahora, ver cómo se ejecutó este proceso en aquello que los antiguos solían llamar microcosmos: *el hombre.*

[434] "Al identificar al ser con la sustancia, ésta se define como aquello que es en sí. Sustante es, por tanto, en primer término, aquello que no requiere de otro para existir. Tomada en un sentido absoluto, semejante caracterización sólo conviene a Dios, quien es el único ser necesario; él sería, por esto, la única sustancia. Descartes advierte el problema y propone que Dios subsiste per se en sentido absoluto, en tanto que, para las sustancias creadas, la subsistencia se restringe a no ser atributos de otra sustancia, es decir, no requerir un sustrato en el cual inherir, lo cual no anula su contingencia". Ibídem, p. 34.

[435] "Quizá pueda argüirse que Descartes, el más medieval de los grandes científicos del siglo XVII, en el sentido de ser el más influido por una filosofía de la naturaleza, llamó a su obra de Cosmología *Le Monde, ou Traité de la lumière.* Pero la física de Descartes no se basaba en una teoría de la luz; más bien, su teoría de la luz se basaba en su concepción del movimiento". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII*-XVII, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 112.

CAPÍTULO II: LA REFORMA DEL HOMBRE

Los griegos tenían un término, "*anthropos*", que los romanos tradujeron por "*homine"*, en ambas palabras la definición es la misma, y, en tal caso, el término castellano "hombre" podría ser utilizado para seguir definiendo la primigenia noción. ¿Qué noción? La del género humano. Por ello la antropología es la ciencia que estudia al hombre. Y así como en la sección previa asistimos a una reforma del mundo, y, por ello, cosmológica, ahora, analizaremos una antropológica, i.e. una reforma del hombre.

Al respecto dice Aristóteles: "De donde resulta que corresponde al físico ocuparse del alma, bien de toda alma bien de esta clase de alma en concreto. Por otra parte, el físico [médico] y el dialéctico [filósofo] definirían de diferente manera cada una de estas afecciones, por ejemplo, qué es la ira: el uno hablaría del deseo de venganza o de algo por el estilo, mientras el otro hablaría de la ebullición de la sangre o del elemento caliente alrededor del corazón. El uno daría cuenta de la materia mientras el otro daría cuenta de la forma específica y de la definición"[436]. En esta cita queda claro que el *alma* puede ser estudiada, o bien, mediante un análisis filosófico (dialéctico) o uno médico (físico). ¿Por qué? Prácticamente dos cosas: en primera instancia, recordemos que la medicina —como la astronomía— es ciencia eminentemente práctica, que nace de las necesidades socio-culturales más inmediatas y que, al lado de toda especulación teórica, puede cumplir su objeto sin una *fundamentación metafísica* por ser ciencia eminentemente empírica. Por ello, la medicina, al igual que la astronomía, fue cultivada en su fase *mítica* por los mismos pueblos: egipcios y mesopotámicos, y tuvieron —positivistamente hablando— grandes progresos durante esos tiempos. Ahora, en segunda instancia, la antropología, esto es, el estudio *científico* del hombre —como la física— no nace de una necesidad práctica, es un producto directamente racional que surge, irremediablemente, en el desplazamiento del *mythos* al *logos*, y, más precisamente, en su culminación clásica realizada por los sofistas con la introducción de la *subjetividad* en todo análisis racional. Cuando —como vimos en el capítulo previo— Platón constituyó al mundo como objeto de la cosmología y, por lo tanto, como objeto de un sujeto, por derivación, constituyó al hombre como sujeto, creándolo, precisamente, como lo que no es el mundo.

Por ello es que el mejor alumno de Platón puede diferenciar claramente entre dos enfoques al mismo objeto: el hombre. Primero, mediante un enfoque médico, que históricamente le precede, que se basa en un análisis empírico, y segundo, mediante un enfoque filosófico, que Aristóteles crea, que se basa en un análisis racional. Podemos decir que, si la cosmología —el estudio racional del cosmos— nació con Platón y, por ello, la astronomía como *episteme,* la antropología —el estudio racional del hombre— nace con Aristóteles y, por ello, la psicología —en el etimológico sentido de estudio de la psique—. Es en esta doble acepción donde surge el "animal racional", i.e. el hombre de la

[436] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 403a25-403b.

Antigüedad. Es este hombre al que se tenía que reformar. El que la revolución filosófica reformó.

II.I La Revolución Filosófica

Se había dicho ya que usaría el término *Revolución Filosófica* como paraleleo al término *Revolución Científica.* Así que, antes de abordar este tema, es sumamente importante que primero recordemos un par de cuestiones aclaradas en la introducción para tenerlas en consideración en la exposición histórica de los procesos que constituyen lo que he llamado *Revolución Filosófica*. Se recordará que, en el apartado III de la introducción de esta tesis, había introducido el término «Revolución Filosófica» después de haber expuesto las tesis de Benítez. Había dicho que, por comparación a la Revolución Científica *qua* cambio de paradigma —el de Aristóteles por el de Galileo—, la Revolución Filosófica era *la* instauración de la vía de reflexión epistemológica. Había dicho que considerarlo así era sumamente importante porque ello me permitía afirmar que la Revolución Filosófica era una reforma dual: medicina y psicología.

Ahora bien, *strictu sensu,* tanto la medicina y la psicología son ciencias, pero, en la época a estudiar eran *partes* de la filosofía. Así que, en ese sentido, la división en dos revoluciones: científica y filosófica, prácticamente, es una herramienta didascálica que me permite decir de qué *áreas del conocimiento*[437] surge, por una parte, la *ciencia moderna* (física y astronomía) y, por la otra, la *filosofía moderna* (medicina y psicología). Ahora bien, había demostrado, apelando a Mueller —*qua* historiador— y Descartes —*qua* historia— que la medicina y la psicología estaban íntimamente unidos por la equívoca definición del concepto de *alma*, es esto lo que se reafirma en la cita previa de Aristóteles donde dice que corresponde al filósofo y al médico ocuparse de la misma. Y, sin embargo, había prometido que expondría una argumentación superior que justificaba esto, que, empero, tenía que dilatarse hasta el capítulo actual.

Ello implicaba que la reforma de Vesalio se podría considerar biológica —como Cassirer y Rupert Hall, que es tanto como decir, la filosofía y la ciencia, reconocían y cuyos beneplácitos me apalancaban mis afirmaciones— y que, por lo tanto, el concepto a analizar era la vida, así como en el capítulo previo, fue la naturaleza. Ahora bien, ¿por qué la vida? Porque, como decía, si la Revolución Filosófica fue la instauración de la vía de reflexión epistemológica y fueron la psicología y la medicina las ciencias que permitieron esta instauración, entonces, necesariamente, ha de ser una teoría de la vida *qua* teoría médico-psicológica lo que lo permita. Afirmé, entonces, que esto era la mecanización. En el capítulo previo ya he mostrado cómo —y conforme a la historiografía clásica—, en

[437] Pues, dependiendo del punto de vista, el actual, o el histórico, pueden ser *ciencias* o *filosofías* y, para evitar, estar cambiando adjetivos, el término «área del conocimiento» abarca ambos, porque la definición de tal término no implica ningún tipo de metodología, viz. científica como distinto a filosófica.

efecto, el mundo se mecanizó… queda, pues, abordar la mecanización en la parte antropológica.

Considero que ya he dicho suficiente en la introducción de este escrito sobre el estatuto de la psicología durante los siglos XV-XVII, así que, supongo, ya no habrá problema con ubicarla aquí como una disciplina de la filosofía; ahora bien, en tanto a la medicina, ésta requiere más justificación de la ya hecha. En el apartado cuarto de la introducción había dicho que, reformas médicas que llevaban, en sus últimas consecuencias, a nociones metafísicas sobre el *quid* de la vida, deberían, más bien, ser consideradas reformas biológicas; empero, que, en considerándolas así, entonces, para los siglos XV-XVII, deberían formar parte de la *historia de la psicología*, desde que el tema a estudiar en ese sentido era la vida. Y ahí, había apelado a una cita de Descartes donde demostraba que el término *alma* encerraba tanto la noción de *vida* como la de *mente*. Después de ello, había mencionado que tenía una explicación que era más larga que aquélla, pero que estaba basada en el análisis del modo electo para exponer la Revolución Científica. Así que, una vez que ya he expuesto el susodicho capítulo, ahora sí puedo hacer una segunda justificación más detallada de lo que estaba tratando de decir.

Así que, primero, hay que recordar que la medicina se encarga del *hombre* —recuérdese aquí que esto connota un sentido ontológico por oposición a *sujeto*— en el sentido más amplio que pueda haber en tanto ente físico y viviente, y, siendo así, ya se había visto que, en un sentido clásico de la historiografía, ésta forma parte *strictu sensu* de la Revolución Científica. Rupert Hall señalaba ello cuando decía: "También aquí cabe observar el contraste general entre los aspectos biológicos y físicos de la revolución científica. Mientras los físicos parecen depender mucho, y desde el principio, de los cambios de perspectiva metafísica —pues ésta es la base del copernicanismo, por no decir de la obra de Kepler y Galileo—, los aspectos biológicos raramente parecen alzarse muy por encima del nivel fenomenológico y, en sus más altos vuelos teóricos, como en el caso de William Harvey, extenderse sólo para abarcar sistemas limitados. No hay ninguna señal de cambio metafísico en los principios de la biología, con la excepción del mecanicismo cartesiano"[438]. Recuérdese que habían sido estos los motivos aducidos para hacer que la reforma médica fuese excluida de nuestro análisis de la Revolución Científica —entendida como una modificación metafísica del mundo—, pero que, al mismo tiempo, habían sido los mismos motivos para incluirle en la Revolución Filosófica —entendida como una modificación metafísica del hombre—. Dicho esto, entonces, la revolución médica es una revolución ontológica, puesto que modifica la ontología del hombre, ésta es la excepción que me es tan cara de Rupert Hall: el mecanicismo cartesiano. Para las explicaciones de qué era ese *algo*, prácticamente, hay dos corrientes. La primera, y la más tradicionalista, dice que ocurrió un cambio de método. Esta afirmación, cuando menos, se puede

[438] Rupert Hall, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 77.

retrotraer hasta Descartes, quien se lo adjudica —modestia aparte— a sí mismo[439], como ha venido siendo desde entonces[440]. Aunque, por supuesto, los partidarios de dicha creencia pueden discrepar respecto del fundador del susodicho método[441]. La segunda, y la más reciente, dice que ocurrió un cambio de *weltanschauung*. Esta afirmación, cuando menos, podría hundir sus raíces hasta el siglo XIX, pudiendo también argüirse que dicha cosmovisión pertenece a Descartes. Aunque, aquí también es claro, los partidarios de dicha creencia pueden discrepar respecto al fundador de la susodicha cosmovisión[442].

---

[439] "*Pues tales frutos he recogido ya de ese método*, que, aun cuando, en el juicio que sobre mí mismo hago, procuro siempre inclinarme del lado de la desconfianza mejor que del de la presunción, y aunque, al mirar con ánimo filosófico las distintas acciones y empresas de los hombres, no hallo casi ninguna que no me parezca vana e inútil, sin embargo no deja de producir en mí una extremada satisfacción *el progreso que pienso haber realizado ya en la investigación de la verdad*, y concibo tales esperanzas para el porvenir, que si entre las ocupaciones que embargan a los hombres, puramente hombres, hay alguna que sea sólidamente buena e importante, me atrevo a creer que es la que yo he elegido por mía" (cursivas mías). Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas*, Tecnos, Madrid, 2015, p. 69. Los frutos, esto es, el progreso de la verdad, es la consecuencia directa de su método, eso nos dice Descartes, y cualquiera puede entrever que quiere decir que con su método ha logrado el progreso que nunca se había podido lograr.

[440] Baste la frase de manual que resume la comentarista de la edición crítica de la obra de Descartes, quien está haciéndose eco de aquellos que, precisamente, forjaron los lugares comunes sobre Descartes: "Con ambas obras [*Discurso* y *Meditaciones*], Descartes consiguió vertebrar unas nuevas bases para una nueva ciencia e iniciar sobre nuevos presupuestos una nueva filosofía, con *nuevas categorías y con ideas y problemas nuevos* que resolver, una filosofía que rompería decididamente con el pasado, con la filosofía escolástica, e iniciaría *nuevos caminos*" (cursivas mías). Ibídem, p. 30.

[441] Una tesis principal en el libro de Ferrero Blanco es que la época de Galileo es la época del método, él adjudica a todos sus contemporáneos desde Bacon hasta Descartes dicha preocupación y, precisamente, no tiene reparos en adjudicar a Galileo la co-autoría del método cartesiano: "En este momento, la paulatina degeneración del pensamiento filosófico en la escolástica de los últimos tiempos, abre a la filosofía un nuevo período *constituyente*, vivido con singular intensidad por Galileo y Descartes. Importa resaltarlo; porque, no es constituyente sólo el periodo en que algo que nunca había sido comienza a ser, sino también aquel en que se cimenta sobre bases enteramente *nuevas* una actividad previamente ejercida, en este caso la actividad filosófica. […] Para Galileo y Descartes la filosofía es, antes que nada, horizonte móvil, camino que se hace al andar, *método*. Método hacia la verdad y camino para conducir la propia vida". Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, p. 58. Así, pues, no es difícil preguntar: ¿en qué consiste el método de Descartes?, si en su *cogito* como fundamento de la filosofía, entonces piénsese en Gómez Pereira, y si en su duda metódica, entonces en Francisco Sánchez. Y que se juzgue desde aquí si se puede o no adjudicar a alguien más la fundamentación del *método moderno*.

[442] Cfr. "[…] las propuestas renacentistas, en especial de Marsilio Ficino en las que veo, en parte, el inicio de lo que he llamado la vía de reflexión epistemológica que, en el devenir filosófico, se puede entender como una perspectiva que adoptan diversos filósofos y escuelas contra una ontología "dura" de objetos *per se*, una epistemología realista directa y las ideas del mundo como pluralidad sustancial y de la mente, como una sustancia entre sustancias, primariamente pasiva que se activa con la presencia de objetos". Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014, p. 77*;* si se recuerda aquí que, siguiendo a Laura Benítez, entendemos que la *revolución filosófica* es sinónimo de *cambio de vía de reflexión a la epistemológica*, entonces, entenderemos que esto implicaría un cambio de *weltanschauung*, y si esto se adjudica a Ficino —idea que yo comparto, como se verá más adelante— entonces, el iniciador del cambio de cosmovisión en este sentido, no sería Descartes, sino Ficino.

Pero, independientemente de si la filosofía moderna surge por un cambio de método o de cosmovisión, también se puede poner en duda la causa de este cambio, y es aquí donde la discusión es entre —y sigo deliberadamente con mi analogía y adjudico posiciones, *mutatis mutandis*— entre internistas o externistas[443]. Para los primeros, la filosofía es un universo cerrado que responde únicamente a sus intereses, abstractos y aislados; mientras que para los segundos la filosofía es un sistema abierto que responde a los intereses sociales, culturales, políticos, etc.

Ahora bien, en estos debates historiográficos, así como los habidos en la historia de la ciencia donde, al final, había seguido a Koyré, es decir, donde había defendido que la Revolución Científica consistía en una modificación metafísica internista, ahora, entonces, debo tomar una posición particular respecto de la Revolución Filosófica. Y, no es en absoluto sorprendente, tomo la misma posición: una modificación metafísica internista[444]. Pero, y he aquí la importante distinción, donde la modificación metafísica primera era del mundo[445], aquí, esta segunda modificación es del hombre. Para explicar el tipo de modificación que yo pretendo le acaeció al hombre en la dicha época, vuelvo a citar aquella profunda creencia de Koyré: "La unión cada vez más estrecha que se establece, en los comienzos de los tiempos modernos, entre la *physica coelestis* y la *physica terrestris*, es el origen de la ciencia moderna"[446]. Expliqué, en el capítulo previo, cómo esta unión culminó en la modificación metafísica del mundo[447], tal cual Descartes la presenta en *El Mundo* —o Newton lo hace en los *Principia*, en una visión más ortodoxa[448]— donde el mundo como una máquina térrica-celeste funcionaba al son de ciertas leyes.

---

[443] ¿No es el racionalismo ilustrado por oposición al idealismo romántico los claros referentes entre internistas y externistas en la historia de la filosofía, no es el positivismo, que asegura la atemporalidad de la verdad, la idea de que la filosofía es un desarrollo en sí mismo opuesto al historicismo, que asegura la temporalidad de la *verdad,* la idea de que la filosofía es un desarrollo inextricablemente dependiente de todo lo que le rodea?

[444] En cierta forma, esta postura, aunque no explícitamente afirmada por nadie, puede ser tomada como una conversión conceptual de la idea de Rupert Hall de que el mecanicismo cartesiano es una modificación metafísica biológica nacida desde la revolución médica Vesalio-Harvey que yo extiendo a toda la filosofía moderna *qua* medicina-psicología.

[445] Como expresa Koyré con aquello de la "disolución del cosmos". Cfr. "La disolución del cosmos, repito, me parece la revolución más profunda realizada o padecida por el espíritu humano desde la invención del cosmos por los griegos". Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 155.

[446] Ibídem, pp. 4-5.

[447] Que es lo que permite que se considere como un cambio de *weltanschauung*, pues si sólo hubiese sido el método, éste no afectaría la consideración, que es primaria en todo tipo de investigación, de lo qué es el mundo, y, por lo tanto, el punto de partida. Cfr. "[…] los cambios de paradigma hacen que los científicos [o cualquiera sometido al paradigma] vean de un modo distinto el mundo al que se aplica su investigación. En la medida en que su único acceso a dicho mundo es a través de lo que ven y hacen, podemos estar dispuestos a afirmar que tras una revolución los científicos responden a un mundo distinto". Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015, p. 256.

[448] Tendremos que hablar de Newton, tal cual expresé en la introducción, en el capítulo final de esta tesis, cuando trate de Locke, pero, por el momento, seguiré tomando a Descartes como *la* culminación de la modificación. Vuelvo a citar a Cajori para una rápida justificación reiterativa: "This theroy is of interest,

Ahora bien, tras todo esto, la pregunta es: ¿cómo ocurrió, en la instuaración de la vía de reflexión epistemológica, i.e. en la Revolución Filosófica, viz. en la reforma médica-psicológica, o lo que es lo mismo, en la mecanización del hombre, este cambio de *weltanschauung* que se parece al proceso de unión de las dos *physicas* en el mundo? Ocurrió, es esta la tesis principal de todo ese capítulo, precisamente, en la forma inversa. Quiero decir, así como la *unión* de los cielos y la tierra es el origen de la ciencia moderna, es una *separación* entre otras dos cosas el origen de la filosofía moderna. ¿Cuál separación? Parafrasenado a Koyré, ésta: la *separación* cada vez más lejana que se establece, en los comienzos de los tiempos modernos, entre la *psychologia mentis* y la *psychologia vitae,* es el origen de la filosofía moderna. Así que, si la frase de Koyré decía que la unificación del Cielo y la Tierra bajo las mismas leyes era el núcleo de la ciencia moderna, entonces, mi frase expresa que la separación del principio mental y el principio vital bajo distintas leyes es el núcleo de la filosofía moderna. Conforme a Koyré, se entendía que la Revolución Científica fuese tratada *como si fuese* el proceso por el cual ocurrió eso, y por ello mismo, asistimos al origen y a la revolución de la astronomía y la física, se entiende ahora, entonces, que asistamos *al* origen y a la revolución de la psicología (*psychologia mentis*) y la medicina (*psychologia vitae*).

Los términos *psychologia mentis* y *psychologia vitae* que, hasta donde sé, nadie jamás ha usado, son acuñados por mí para expresar una cuestión conceptual profundamente relevante en el devenir del pensamiento occidental: que, hasta la modernidad, la mente y la vida eran el análisis de una sola cosa, la psicología, i.e. el estudio del alma. Todo cuantos estudiaron, hasta la época de Descartes, la vida o la mente, estudiaban *una y la misma cosa,* el alma. Es así que la obra de Descartes es, como dije, una verdadera y genuina y auténticamente y, antes que nada, una *revolución psicológica*. Es porque Descartes inventó la *psychologia mentis* —que más tarde se llamará epistemología— y la *psychologia vitae* —que después será la biología— que es el verdadero padre del pensamiento moderno y, que, *ipso facto*, es el padre del concepto moderno de *hombre* y, con ello, del paradigma antropológico que hizo que el hombre moderno fuese, como decía Kuhn del mundo, *otro*.

Dicho esto, entonces, si ya he convencido al lector que ocurrió una revolución psicológica, paralela, íntimamente unida también, a la revolución médica, así como ésta última inició con Vesalio y terminó con Harvey, no sería tan prodigador de estimación, para afirmar que Descartes fue el iniciador y culminador de la suya, no, en realidad, y siguiendo a Benítez[449], considero que Marsilio Ficino es, para la revolución psicológica, lo que Vesalio, para la médica. Establezco así, el pensamiento moderno surgió desde cuatro reformas:

---

because it is the faith on which Newton was brought up ; it was taught in English and European universities. In 1671 Jacques Rohault, a Cartesian, wrote his *Traité de Physique*. This became a classic text in France, and was taught in England and America. Samuel Clarke's translation of it into Latin appeared, in London, in 1697, 1703, and 1710". Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962, p. 61.

[449] Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014, p. 77.

1. La revolución física: Galileo-Newton.
2. La revolución astronómica: Copérnico-Newton.
3. La revolución médica: Vesalio-Harvey.
4. La revolución psicológica: Ficino-Descartes.

Los nombres aquí expresados no representan duplas únicas, sino más bien, principios y finales, teniendo así un inmenso desfile de personajes que los encadenan y cuyas contribuciones forman el todo. En el capítulo previo ya he presentado las primeras dos revoluciones, así que, ahora, presento las otras dos: en el mismo orden, primero la medicina y, después, la psicología. Pero, para ello, tenemos que, como en el primer capítulo, empezar con el origen de un profundo término, el alma, y, con ello, de las ciencias que le estudiaron.

II.II Los orígenes de la medicina y la psicología

II.II a) Medicina

La medicina es una de las más antiquísimas ciencias, por un cúmulo de situaciones históricas y culturales, la humanidad sintió demasiado pronto la necesidad de estudiar el cuerpo y sus enfermedades, Egipto y Mesopotamia son buenos ejemplos de esto, sin embargo, hay buenos motivos para establecer el surgimiento de la medicina como *ciencia* hasta la época de los griegos, y más específicamente, con Hipócrates de Cos. Ya hemos utilizado a Khun en capítulos previos para hablar de la formación de una ciencia con la consecución de un paradigma —siempre entendiéndole como una obra modelo que dicta *cómo se hace* esa ciencia—, pues aquí se vuelve a utilizar para afirmar que el *corpus hipocraticum* es el paradigma que funda la ciencia médica en Occidente.

En el capítulo previo hemos asistido al nacimiento de la filosofía mediante el *estudio de la physis*, ahora bien, como se ha visto, previo a Platón, la *physis ordenada* (i.e. cosmos) contenía también al hombre, por lo tanto, el estudio de la *physis* implicaba el estudio del *antrophos*, no es así extraño que los primeros análisis médicos conlleven —y se interpelen— con los análisis físicos. Como ha expresado magistralmente Laín Entralgo: la medicina se hizo *ciencia* (*ars medica*) con una fundamentación racional en la filosofía de los *physiologoi*[450]. Por lo que, entonces, es necesario volver a traer a cuento el estado de la situación del estudio de la *physis* en la época de Hipócrates.

[450] "Los griegos comenzaron llamando *tekhne*, sin mayor precisión, a lo que también sin ella nosotros solemos llamar «arte manual», «oficio» o «industria». Pero entre los siglos vi y v, ese término va a alcanzar plena dignidad intelectual y social mediante un proceso de purificación y otro de racionalización. Por una parte, el quehacer técnico excluye enérgicamente de sí toda maniobra de carácter mágico; por otra, el oficio artesanal se trueca en verdadera *tekhne* cuando quien lo realiza conoce de manera racional qué es lo que en él maneja —la physis o naturaleza particular de las cosas que a tal oficio pertenecen; por tanto, el modo como la *physis* universal y principal se concreta y realiza en ellas— y por qué hace él todo lo que hace cuando llega a ejercitarlo con acierto. Aristóteles va a ser, en la segunda mitad del siglo iv a.C, el afortunado

Pólibo —o quien sea el autor del *De natura hominis*— escribe: "Ésta es la comprobación de que todos estos elementos no son uno solo, sino que cada uno de ellos tiene su propiedad y su naturaleza: si le suministras a un hombre un fármaco que provoca la segregación de pituita, vomitará pituita; si le das uno que provoque la segregación de bilis, vomitará bilis. Por la misma razón también se evacuará la bilis negra en caso de que suministres un fármaco que la segregue; de igual modo, si haces una herida en un cuerpo mediante un corte, manará sangre"[451]. Recapitulemos: el efecto del fármaco o la herida es la *comprobación* de que los elementos no son *uno sólo* y que cada uno de ellos *tiene su propiedad y su naturaleza*. ¿A qué nos recuerda una comprobación sobre la cantidad de los *elementos* y su *naturaleza*? Exactamente: presocráticos. Pólibo, el hipocrático, está inmerso, completamente, en la tradición de los *physiologoi*, sólo que, a diferencia de Empédocles o Demócrito —por poner paradigmas de dos modos—, la preocupación del hipocrático no es la investigación de la *rerum natura*, sino de la *natura hominis*; sin embargo, toda naturaleza del hombre en *tanto parte del mundo* presupone una naturaleza de las cosas. Como hemos visto en el capítulo previo, los primeros *physiologoi* apelaron a un monismo y es, precisamente, contra esa postura, y en favor del pluralismo, por la que está abogando Pólibo[452].

El pluralismo que Pólibo está defendiendo aquí es uno muy específico, uno cuya máxima expresión solemos asociar al nombre de Empédocles de Agrigento, aunque, sin embargo, Galeno estaba convencido de que Hipócrates había sido el primero en realizar tal distinción[453], la cual no es otra que la de los cuatro elementos, aunque, no obstante, aquí expresados en *su naturaleza*, esto es, los elementos en tanto manifestaciones de *principios* cósmicos, la típica dualidad: seco/húmedo y caliente/frío. Son estos principios —que, en la física, forman los elementos— los que, en la medicina, forman los humores.

La teoría de los principios opuestos —aunque seguramente mítica en su origen— fue postulada *racionalmente*, nos dice Collingwood, por primera vez por Anaximandro en la superación de la contradicción del monismo sustancial jónico: "El agua no podía ser la

---

autor de esta fórmula intelectual; pero, como pronto veremos, ella fue la tácita regla en cuya virtud la medicina griega se convirtió hacia el año 500 a.C. en *tekhne iatriké*, *ars medica* o «arte de curar»". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 58.

[451] Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre la naturaleza del hombre,* Gredos, Madrid, 2003, p.39.

[452] "Ya que es así la naturaleza de todos los demás seres y también la del hombre, es necesario entonces que el hombre no se componga de un único elemento, sino que cada uno de los elementos que contribuyen a su nacimiento se mantenga en el cuerpo con la misma propiedad que aportó. Por otro lado, es también necesario que, una vez que la vida del hombre llega a su fin, cada elemento vuelva a su naturaleza: lo húmedo con lo húmedo, lo seco con lo seco, lo caliente con lo caliente y lo frío con lo frío. Tal es también la naturaleza de los animales y de todos los demás seres vivos. Todo surge así y así termina todo. Por tanto, la naturaleza de los seres se compone de todos estos elementos a los que me he referido y su fin es tal y como he dicho: al mismo sitio de donde cada ser se originó, allí regresa". Ibídem, pp. 35-36.

[453] "Y además, Hipócrates fue el primero de todos en reconocer que todas estas cualidades se mezclaban completamente unas con otras, y los principios de las demostraciones, de las que después se encarga Aristóteles, se pueden encontrar por primera vez escritos por aquél". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, 2010, p. 26.

cosa de la cual están hechas todas las demás, porque el agua, como lo húmedo, tiene un contrario que es lo seco. En cada pareja de contrarios, cada miembro implica al otro y ambos han tenido que surgir por la diferenciación de algo que, originalmente, era indiferenciado. La cosa de la cual todas las demás están hechas debe ser, por consiguiente, indiferenciada. Dentro de ella tiene lugar un proceso creador en el que se genera y segregan, simultáneamente, los contrarios, lo caliente y lo frío, lo húmedo y lo seco. Se nos dice que así argumentó de hecho Anaxímandro"[454].

Ahora bien, lo que importa de este *apeiron* es que, en potencia, contenía ya los principios opuestos, puesto que "en primer lugar, es necesario que el nacimiento no se produzca a partir de un único ser. Pues ¿cómo podría un solo ser llegar a engendrar por sí mismo sin unirse a otro?"[455]. Y lo mismo vale de los organismos y los elementos, pues: si el fuego es fuego, lo es por ser *caliente* y *seco*, y sólo desde la unión de esos dos principios puede constituirse, así como ocurre en *rerum natura*, ocurre en *natura hominis,* pues la sangre es sangre, en tanto que es *caliente* y *húmeda*. Lo que importa, pues, de la teoría de Empédocles —el pluralismo que es defendido en *De natura hominis*— es que sólo a partir de distintos principios se pueden constituir las naturalezas y, lo que es más importante, en tanto que cada elemento está formado por distintos principios, precisamente, entonces, tienen distintas naturalezas. El pluralismo por el que se aboga no es un pluralismo material, sino natural, la sangre *qua* sangre porque tiene una naturaleza distinta a la flema *qua* flema, por ejemplo; y su naturaleza es la generación mediante la unión de dos principios.

Ahora bien, si el hombre está formado por elementos que, a su vez, están formados por los mismos principios de los que están formados los elementos del mundo, ¿por qué el hombre no está formado de los mismos elementos que el mundo? Porque el mundo no tiene sangre, ni flema ni melancolía, el mundo tiene calor, aire y tierra, y, como nos dice Pólibo, el hombre no está formado por ninguno de los elementos de los *physiologoi*[456], parece entonces que, y aunque no lo diga, el hombre tiene una naturaleza *sui generis*, que lo diferencia no sólo de la misma forma en que la naturaleza de una planta la diferencia de la naturaleza de un animal, sino de una diferencia todavía más radical, no es la *vida* la que lo hace específico, pues las plantas y los animales tienen vida —incluso alma, dirá Aristóteles—, sino la *vida específicamente humana*, a saber: racional. Acaso los hipocráticos ya intuyeran esto, lo que queda claro es que Galeno fijará un programa de investigación donde la *physiologia* de los filósofos de la naturaleza y la *psychologia* de los filósofos del hombre van a terminar unificándose en el sistema antropológico más completo legado por la Antigüedad.

Así que este momento es conveniente parar a aclarar una cuestión: la historia de la medicina es un vericueto escabroso, bastaría a uno revisar un manual académico como el

[454] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, p. 57.

[455] Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre la naturaleza del hombre,* Gredos, Madrid, 2003, pp. 34-35.

[456] Ibídem, pp. 29-30.

de Laín Entralgo y cotejarlo con un texto divulgativo como el de Pérez Tamayo para darse cuenta que sus historias de la medicina no pretenden ser un relato, son más bien episodios. Azares históricos —y una tradición historiográfica afín a éstos— ha permitido que la *historia de la física* sea, más o menos, fácil de ser relatada… uno siente que hay una especie de conexión e ilación orgánica que seguir. Ya hemos visto, en el capítulo previo, por ejemplo, como podemos seguir esta historia presentando los elementos aristotélicos, después, recurriendo a Buridán y Oresme, y viendo como Benedetti se aprovecha de la física parisina para establecer un experimento mental que permite a Galileo iniciar sus investigaciones cinemáticas, de ahí, surgir la inercia cartesiana, y unidas a las leyes de Kepler, postular la gravitación universal… pero, cuando uno repara en esta fácil historia, también se da cuenta, que eso es así porque prácticamente la historia se cuenta como la búsqueda de la *ley del movimiento*. En otras palabras, que toda la *historia de la física* queda delimitada a la *dinámica*. Si uno, por ejemplo, intentase rastrear todo lo que hoy se considera física, entonces, la historia se volvería más compleja: tendríamos que añadir la óptica, la electricidad, el magnetismo, la cinemática, la astrofísica, la termodinámica, la estequiología, la hidráulica, la pneumatología, etc., pero, si, aun así, añadiendo todo esto, por ejemplo, en la electricidad tendríamos que hablar de los primeras teorías metereológicas, y con ello Aristóteles hablando del rayo; o, en el caso del magnetismo, añadir a Pedro Peregrino y de ahí a Gilbert; y, en el caso de la óptica, hablar de Ptolomeo, luego de Snell, Descartes, Huygens, Newton, etc.; uno podría muy fácilmente darse cuenta que todas estas áreas del conocimiento no tienen una tradición completa, son más bien, momentos aislados, que surgen, de vez en vez, por pura curiosidad, ahí y allá. Y, precisamente, es esto lo que lo diferencia de la dinámica, y lo que hace que ésta quede, hasta Newton, como el hilo conductor de todo.

Esto que acabo de decir de la historia de la física es, precisamente, lo que jamás ocurre en la medicina. Si uno, por ejemplo, limitásese a una tripartición con cierto abolengo principiada por Celso: dietética, cirugía y farmacología; al menos, habría tres bien estructuradas historias, por comparación de la sola de la dinámica en física, que contar… pero, con todo, seguiría siendo poca cosa: porque deberíamos añadir la estequiología, la anatomía y la etiología como otras tres historias que también tienen una tradición continua y oficial desde la Antigüedad hasta la Edad Moderna; en otras palabras, que la medicina tiene muchas historias completas que deben ser narradas como *la* historia de la medicina[457].

[457] Por consiguiente, cuando uno mira un libro como el de Pérez Tamayo, se especifican *todas* las revoluciones que *la* revolución médica incluye en su seno transformativo, así, la medicina que coexiste con la revolución médica, la que él llama «*La medicina en el Renacimiento*», y que establece, siguiendo a Sarton, de 1450 a 1600, es distribuida en un conjunto de revoluciones. La revolución anatómica (Vesalio), la revolución quirúrgica (Paré), la revolución fisiológica (Santorio y Harvey), la revolución microscópica (Leeuwenhoek, Kircher, Maliphigi y Hooke), la revolución en la patología (Bienveni) y la revolución clínica (Sydenham). Un caso especial es lo que llama *la teoría del contagio*, y no la *revolución nosológica*, atribuible a Fracastoro, prácticamente porque, históricamente, piensa Pérez Tamayo, no es posible demostrar que la

Contar así el origen y la revolución de la medicina, como pretendo hacer en el presente apartado, sería una ingente y colosal tarea sin sentido alguno. No queda, pues, más que limitar artificialmente el extracto a narrar. Había dicho, en el apartado II de mi introducción, que la historia de la física sería delimitada como el inexorable camino hacia Descartes, excluyendo —al menos, en el primer capítulo— así a Kepler y Newton de mi relato; y, tras ello, había agregado, sin más explicación por el momento, que haríamos lo mismo, *mutatis mutandis*, en la historia de la medicina. Luego, entonces, eso delimita demasiado la cosa para nuestro beneficio: ¿quién es el mayor influenciador en la medicina cartesiana? William Harvey. ¿Y quién es el origen de la revolución de Harvey? Andreas Vesalio. ¿Y cuál es la revolución vesaliana? Anatómica. Ya tenemos, entonces, una cuestión mucho más sencilla. Lo que narraré aquí será la *historia de la medicina* según la *revolución médica* tal cual es presentada en los escritos de la *Revolución Científica*, como, por ejemplo, Rupert Hall, él habla de Vesalio y Harvey, sí, pero desde que su capítulo se llama *Innovaciones biológicas* —lo cual le hace agregar, a diferencia de Pérez Tamayo, a Francesco Redi— ya se puede ver claramente lo que dicho proceso fue para él: una *modificación* en biología que, necesariamente para la época, sólo en las personas de los médicos pudo acaecer. Que dicho desarrollo no es una "innovación médica" queda claro desde el hecho de que, a pesar de que nombra a personas tan relevantes como Santorio, Leeuwenhoek o Paré —quienes, como vimos, constituyen *sus* propias mini-revoluciones para Tamayo— apenas si dice algo de ellos que no sea el hecho de que sus *logros* fueron, a gran escala, *aislaciones* o, de plano, fracasos[458].

Y esto es así porque, evidentemente, como dije en la introducción, la creencia de Rupert Hall de que la ciencia moderna surge como una modificación metafísica le hace pensar que la teoría de Harvey es más una cuestión biológica que médica. ¿Cuál es, entonces, la aportación de Harvey? Fisiológica. Nuestra *historia de la medicina*, entonces, queda muy delimitada: la fisiología será para este capítulo, lo que fue la dinámica para el previo. Y, con todo, y a diferencia de los físicos y astrónomos, otra vez, la medicina muestra su extraordinaria complejidad… porque, aunque fuese sólo y exclusivamente, la fisiología, ¿cuál de éstas?

La iatromecánica cartesiana incluye todas, y hasta donde se pueda, trataré, aunque sea someramente, de presentar todas… Dicho y explicado todo esto, entonces, volvamos a donde dejamos nuestra historia: hemos llegado a la teoría humoral y, con ella, a la estequiología de la medicina antigua.

---

teoría de Fracastoro haya tenido el impacto que le es menester a un evento para ser revolucionario. Cualquiera puede estar de acuerdo en que la división de Pérez Tamayo justiprecia acendradamente el desarrollo histórico de la medicina, pero entonces, uno se pregunta: ¿por qué todas estas *revoluciones* —y no creo que alguien niegue que lo sean— no forman, en las *historias de la revolución científica*, parte de la *revolución médica*. Cfr. Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, pp. 78-110.

[458] Rupert Hall, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, pp. 87-89 y 230-232.

En sus comentarios Laín Entralgo expresa muy agudamente como la *physiologia* del cosmos *deviene physiologia* del hombre. Nos comenta que un análisis del cosmos desde tal disciplina desemboca en cuatro apartados:

1. Eidología*:* estudio de las formas en que se manifiestan.

2. Estequiología: estudio de los constituyentes (elementos vs átomos, por ejemplo).

3. Genética: estudio del surgimiento de tales constituyentes.

4. Dinámica: estudio del funcionamiento.

Después nos expresa que estas materias *fisiológicas-naturales,* trasladadas al ámbito médico, desembocan en:

1. Anatomía,

2. Estequiología,

3. Embriología,

4. Y de la última, a saber, de la dinámica, en un desarrollo ubérrimo: la psicología, la sociología y, finalmente, la fisiología en sentido moderno[459]. Como cualquiera sabrá la medicina hipocrática —y Galeno en tanto hipocrático— logrará unificar de manera magnífica la sociología, la psicología y la fisiología en una muy confusa, pero fructífera, unidad, que depende de una única y *específica* anatomía (con su respectiva estequiología), la unidad galénica entre anatomía-fisiología es la particularidad de la medicina y, para los intereses de esta tesis, nuestro objeto de estudio en las siguientes páginas.

La teoría humoral es una piedra angular en la fisiología galénica, empero, aún falta un elemento todavía más vital, un elemento que desembocará en una teoría capaz de sobrevivir inclusive a la caída del galenismo: la teoría pneumática. Para ello, habrá que volver otra vez a la época de Anaxímenes. El pensador griego, siguiendo a su maestro Anaxímandro, nos dice Collingwood, encontró un problema en la teoría del *arkhé* de aquél y, al mismo tiempo, una genial solución: la razón por la que una estofa original indiferenciada, como el *apeiron*, se diferencia y crea en ella los principios opuestos, tiene que ver por una distribución *espacial* de la materia, pues así, el mismo aire se calienta o se enfría por la condensación o la rarefacción y, por lo tanto, el calor o el frío, nacen de la *misma* materia por *diferente* distribución espacial[460]. Aunque el desarrollo de la física a partir de aquí es muy interesante, lo abandonaremos para desviarnos hacia otra parte, Anaxímenes postuló otro *arkhé*, el aire[461] y, así, fundó una escuela donde uno de sus alumnos va a encontrar una aplicación antropológica al principio cosmológico. Diógenes de Apolonia va a suponer que el *aer* introducido a los cuerpos orgánicos se vuelve *pneuma*, y lo más importante, así como el *aer* es el origen de la naturaleza —y por lo tanto

[459] Cfr. Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, pp. 71-72.

[460] Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006, pp. 61-62.

[461] Collingwood pretende que Anaxímenes se vio obligado a elegir un elemento *característico* porque una estofa indiferenciada no podría diferenciarse del espacio mismo donde se condensa y enrarece. Cfr. Ibídem, pp. 77-78.

del ser— del mundo, el *pneuma* es el origen, otra vez, tanto ontológico como esencial, de lo viviente[462].

El médico alemán Thomas Fuchs nos recuerda que, en los primeros tiempos de la filosofía, la idea respecto al *arkhé* de la vida tenía, prácticamente, dos posturas: la idea del *calor* como derivado del *fuego* en una antro-cosmología afín a Heráclito contra la idea del *pneuma* como derivado del *aire* en una antro-cosmología afín a Anaxímenes[463]. Ya hemos visto como Diógenes de Apolonia utilizó la idea de este segundo, y después, habrá una escuela específica que la desarrollará al máximo[464]; pero, al mismo tiempo, los hipocráticos se vieron influidos por la idea del *pneuma* desde tiempos tan prontos como *Sobre los aires*[465]; y, también, Aristóteles.

La *pneumatología* aristotélica es una cosa muy interesante y habrá menester explicar sus conceptos básicos. En su *De generatione*, Aristóteles tiene que abordar el *origen de la vida*, y en las explicaciones referente a esto establecerá de qué lado de la disputa Heráclito-Anaxímenes se posiciona. Aristóteles elige el concepto de *calidi innatus* como el elemento que origina la vida porque el calor es un principio activo mientras que el enfriamiento es la privación del calor y, por lo tanto, nada en naturaleza. Sin embargo, Aristóteles no quiere que este calor sea algo parecido al fuego elemental heraclíteano por lo que, entonces, hace uso del concepto de Anaxímenes. El *pneuma* es un "soplo vital", un *aire caliente*. Uno pronto ya entiende la metáfora: el aire más enrarecido que pueda haber tiene que ser el aire más caliente y, por lo tanto, la vida misma, tan sutil como es, sólo puede residir en una cosa tan extraordinariamente enrarecida que apenas es comparable al éter de los astros. Así, nos dice Aristóteles: "En el esperma de todos los seres está presente lo que hace fecundos a los espermas, lo que se llama calor. Pero éste no es fuego ni una sustancia similar, sino el aire innato encerrado en el esperma y en lo espumosos, y la naturaleza inherente a ese aire, que es análoga al elemento de los astros"[466]. Es análogo porque, después de todo, de la misma forma que el semen de los animales con su calor origina la vida animal, el calor del Sol origina la vida en el mundo sublunar[467].

---

[462] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 79.

[463] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 23.

[464] "Con la cosmología estoica (Zenón de Citio, Posidonio) y la medicina neumática (Ateneo, Areteo), tan influida por aquélla, el predominio del neuma en la estequiología y la fisiología llega a su cénit. Los *pneúmata* son clasificados (neumas «innato», «anímico», etc.), y en ellos, concebidos como fluidos continuos, no atómicos, tendrían su causa la vida y sus manifestaciones". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 81.

[465] Los hipocráticos habían modificado *pleúmon* a *penúmon* con el afán de reconocerle como el órgano del *pneuma*. Cfr. Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. II, Sobre los aires, aguas y lugares*, Gredos, Madrid, 1986, p. 62.

[466] Aristóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 736b30.

[467] "Por eso, el fuego no engendra ningún ser vivo ni parece que se forme nada en las materias afectadas por el fuego, ni en las húmedas ni en las secas. Sin embargo, el calor del sol y el de los animales —no sólo el que actúa a través del esperma sino también si se da algún otro residuo natural— poseen por igual un principio generador de vida. Es evidente, entonces, por lo dicho que el calor que hay en los animales ni es fuego ni obtiene su principio del fuego". Ibídem, 736b35-737a5.

Ahora bien, este *pneuma*, por muy enrarecido e innato que sea, sigue siendo material, por lo que, entonces, necesita un lugar a residir. Y es, precisamente ahí, en donde Aristóteles se involucra en otra discusión. Una cosa era discutir cuál es el *principium vitae*, otra, cuál es el lugar de éste: la discusión era entre los seguidores de Alcmeón de Crotona que elegían el cerebro y de Empédocles quien había electo el corazón. Hemos estado viendo a lo largo de esta tesis que tan afín son las tesis de Empédocles para Aristóteles y, esta vez, no será la excepción: el Estagirita eligió el corazón. Nos dice: "Así también en el embrión, estando presentes en cierto modo todos los órganos en potencia, el principio sobre todo es el que toma la delantera. Por lo que el corazón es lo primero que se distingue en acto. Y esto no sólo es evidente por la percepción sensible (pues realmente es así), sino también por la razón. En efecto, cuando el feto formado se distingue de los padres, es preciso que se las arregle por sí mismo, de la misma forma que un hijo que se ha instalado fuera de la casa paterna. Por consiguiente, es necesario que posea un principio, a partir del cual y a continuación deriva la organización del cuerpo en los animales"[468].

Entonces, si el *pneuma* es el *principium vitae* y éste reside en el corazón, a partir de ahí se debe *organizar* el desarrollo del *motus proprius* de lo viviente, y Aristóteles cree encontrar esto en la *reproducción*[469]. Y ya que la reproducción es algo y, de hecho, lo único, que las plantas hacen, es por este motivo que a la *naturaleza de las plantas* se les llama *alma vegetativa*[470]. Y nos hemos topado ya aquí con el meollo de toda la cuestión. Como para todas las cosas importantes el Filósofo da definiciones precisas, en *De anima*, nos dice al respecto: "Luego el alma es necesariamente entidad en cuanto forma específica de un cuerpo natural que en potencia tiene vida. Ahora bien, la entidad es

[468] Ibídem, 740a1-10.

[469] Ibídem, 731a30. Habría que matizar que, aunque las características propias de la vida sean la nutrición, el crecimiento y el envejecimiento, como nos dice Aristóteles en *De anima:* "Ahora bien, entre los cuerpos naturales los hay que tienen vida y los hay que no la tienen; y solemos llamar vida a la autoalimentación, al crecimiento y al envejecimiento. De donde resulta que todo cuerpo natural que participa de la vida es entidad, pero entidad en el sentido de entidad compuesta". Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 412a15. Digo, aunque los componentes de la vida sean ello, el *ser vivo* alcanza su máxima expresión solamente en la *reproducción*, y, habrá que entender que se llama vivo en tanto que es capaz de reproducirse, y es capaz de hacerlo porque se nutre, crece y envejece. Es justo así como nos recuerda Alejandro de Afrodisias que se entiende la perfección de los seres vivos: "La primera facultad del alma de los seres vivos animados sujetos a generación y corrupción es la nutritiva, a la cual están unidas la facultad de crecimiento y la reproductiva: es, en efecto, por esta facultad primaria por la que el ser animado es distinto del inanimado. En todo caso, es conocido que atribuimos ya vida a los seres que poseen esta facultad, y la vida se tiene por la presencia del alma". Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2016, 29. La facultad nutritiva es la *esencia* del ser vivo, y dicha facultad es crecer y reproducirse, pues crecer es reproducir partes del ser mismo y reproducirse es crear otro ser.

[470] "Pues bien, una tal forma una tal perfección son ya la primera facultad del alma. Si, en efecto, todo ser viviente vive gracias al alma, y los vegetales viven —si es verdad que vivir equivale a nutrirse por sí mismo y crecer—, los vegetales deben tener un alma y el alma será su forma". Ibídem, 8,10.

entelequia, luego el alma es entelequia de tal cuerpo"[471]. Podemos rescribir la frase diciendo que el alma es la actualización de la vida, ya que al ser el alma la forma, actualiza la potencia de lo viviente. El alma es así la causa eficiente de la vida por ser su causa final. El alma es, en otras palabras, el *principio vital*. Pero hemos dicho que el *pneuma qua calor innatus* era el principio vital. ¿Cómo se reconcilian las posiciones? Así: "Pues bien, está claro que hay que aceptar que los espermas y los embriones no separados poseen en potencia el alma nutritiva, pero no la poseen en acto, antes de que, como hacen los embriones separados, se procuren el alimento y desempeñen la función de tal alma"[472].

El *pneuma* es el principio vital en *potencia*, mientras que la *psykhé* es el principio vital en *acto*. Pronto vamos a encontrar que la sutil diferenciación es muy útil en las subsiguientes explicaciones biológicas. Por ejemplo, veamos que nos dice Aristóteles sobre el *pneuma* en *De motu animalium*: "Es evidente que todos los animales tienen un soplo innato y que son fuertes por él. Cómo se preserva el soplo innato, se ha expuesto en otro lugar; por lo que respecta a la relación de este soplo con el principio del alma, parece ser semejante a la del punto en las articulaciones, que mueve y es movido, con lo inmóvil"[473]. El *pneuma*, nos dice Aristóteles, es como la articulación a lo movido y a lo inmóvil. Es decir, el punto de contacto entre lo que es movido y lo inmóvil. Ahora bien, es obvio que en el caso de la articulación lo movido es el miembro y lo inmóvil donde se apoya la articulación. En el caso de la muñeca, por ejemplo, lo movido es la mano y el brazo lo inmóvil. Pero en el movimiento del *animal todo* la articulación es el *pneuma* y lo inmóvil el alma. Si se recuerda aquí que el Motor Inmóvil es inmóvil en tanto motor primero, se puede decir, análogamente, que el alma en tanto motor primero del animal tiene que ser inmóvil. Pero si el alma no se mueve, entonces, no tiene materialidad[474]. Ahora bien, el alma es la forma y mueve como mueven las formas, por deseo hacia ellas[475]. Pero toda forma *mueve* a la potencia que la *desea*, en el caso de los seres animados, el alma mueve a la vida, esto es: el *pneuma*. El *pneuma* se encuentra, como dijimos, en el corazón, y está ahí para ser la parte central y distribuir el movimiento hacia todas partes, por eso es que "la parte central del cuerpo es en potencia una sola, pero en acto es forzoso que sea múltiple, pues los miembros se mueven simultáneamente a partir de un principio, y cuando uno permanece quieto, el otro se mueve"[476]. Es por eso que el *pneuma* usa su calor innato para alterar su composición, condensarse, enrarecerse, y hacerse así pesado o ligero con el afán de poder mover a los miembros[477]. Y ya que todos

[471] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 412a20.

[472] Aristóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 736b10.

[473] Aristóteles, *Movimientos de los animales,* Gredos, Madrid, 2000, 703a10.

[474]"Más aún, si el alma se mueve hacia arriba, será fuego; si hacia abajo, será tierra ya que éstos son los movimientos de tales cuerpos". Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 406a, 25.

[475] "El principio motor es, por tanto, único: el objeto deseable". Ibídem, 433A,20-25.

[476] Aristóteles, *Movimientos de los animales,* Gredos, Madrid, 2000, 702b25.

[477] "Los modos del movimiento son empuje y arrastre, de manera que es necesario que el órgano sea capaz de dilatarse y de contraerse. Tal es la naturaleza del soplo; en efecto, se contrae sin ser forzada y, por la

los órganos son movidos por el corazón a través de la condensación y el enrarecimiento del *pneuma*, todos los órganos están unificados en un *movimiento original* que se llamad *vida*, a saber, el movimiento hacia la consecución de la entelequia alma.

Es aquí, entonces, donde es necesario considerar otra diferenciación sumamente influyente que forma parte de la estequiología aristotélica. Desde que el alma es un principio organizativo, quizás deberíamos tener más atención de la usual en entender lo que Aristóteles llama *órganos*, porque, en tanto los nombra así, luego se entiende que son estos los *organizados* por el alma, y esto marca los límites de la anatomía aristotélica. Aristóteles hace una distinción entre las partes similares y las no similares. Las primeras son aquellas donde una parte es representativa del todo, por ejemplo, una parte de vena que es idéntica a toda la vena. Las segundas son aquellas en donde ninguna parte es similar a otra, sino que están compuestas por distintas partes, cualquier víscera, en realidad, en tanto formada por carne, grasa, venas, etc. Lo importante de tal distinción es que el Filósofo asigna función a las partes no-similares y, por ello, se vuelven órganos; a diferencia de las partes similares que han sido creadas en pos de la función de los órganos. El alma, entonces, se expresa a través de los órganos, en tanto que estos son los que realizan las *funciones* del alma[478]. Y con esta estequiología hemos llegado a la máxima condensación de la biología aristotélica: el cuerpo es *el* órgano del alma[479].

Tenemos ya la anatomía, la estequiología, la pneumatología y la psicología que la tradición va a heredar a Galeno. Recordemos que estoy contando la historia de la medicina *como si* fuese una historia de la fisiología, así que todo lo dicho hasta aquí sólo son los requisitos del análisis del funcionamiento de la naturaleza humana que Galeno expresará, empero, para poder diferenciar los rudimentos aristotélicos del refinamiento galénico es menester repasar una última tradición —y quizás la más fructífera— de la que se alimentará Galeno, y, al igual que con Ptolomeo, inicia en Alejandría.

Laín Entralgo escribe: "En el rigor de los términos, la anatomía humana comienza en Alejandría; allí es, en efecto, donde se rompe con los viejos tabúes sociales que la impedían y por primera vez se practica la disección de cadáveres humanos; incluso —por horrible que esto nos parezca— la vivisección de los condenados a muerte. Hasta tal punto llegó a cobrar vigencia entre los médicos y las clases cultas de esa ciudad el principio metódico de la *autopsía*"[480]. Así que lo que vamos a comentar aquí son los descubrimientos anatómicos que los médicos alejandrinos hicieron y que fueron absolutamente relevantes para la fisiología galénica.

1. Praxágora de Cos diferenció entre arterias y venas.

---

misma razón, es capaz de ejercer fuerza y de empujar, y tiene también peso en relación a las sustancias ígneas y ligereza en relación a las contrarias". Ibídem, 703a20.

[478] Aristóteles, *Las partes de los animales,* Gredos, Madrid, 2000, 646a-648a.

[479] "Y es que es necesario que el arte utilice sus instrumentos y el alma utilice su cuerpo". Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 407b25.

[480] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, pp. 74-75.

2. Herófilo estableció la diferenciación entres éstas mediante un análisis de la pared, además de diferenciar entre los tipos de sangre: la sangre venosa y la sangre arteriosa (que contiene *pneuma*)[481].

3. Erasístrato distinguió entre los nervios sensitivos y los motores[482] y reconoció al cerebro como su terminación[483].

4. Tanto Herófilo como Erasístrato dieron primacía al encéfalo como la *sede* del alma, para el primero estaba en el *kálamos scriptorium* y para el segundo en las meninges y el cerebelo[484].

Tanto Herófilo como Erasístrato eran anti-hipocráticos, y Galeno, quien se creía sumamente hipocrático —todo el platonismo y al aristotelismo que se encuentra en el Pergameno era visto por él mismo no más que como extensiones o refinamientos de Hipócrates, Galeno estaba convencido que las filosofías platónica y aristotélica no eran otra cosa que hipocratismo y, en siguiendo a dichos filósofos, no pretendía hacer otra cosa que seguir a Hipócrates[485]—, Galeno, digo, no estaba dispuesto a aceptar las fisiologías diseñadas por estos —particularmente agudas serán sus críticas contra Erasístrato—, pero eso no le impidió aprovechar los conocimientos anatómicos de éstos y, por lo demás, los principios metódicos de la disección para realizar los suyos propios. Además, frente a la concepción unificadora del *calor innatus* y el *pneuma* en Aristóteles, Galeno va a diseñar una fisiología cuyo principal punto de apoyo radica en la nítida distinción entre estos dos principios, y el pneumatismo imperante en la escuela de Alejandría le servirá de punto de partida.

La historia del concepto de *pneuma* es extraordinariamente relevante en la historia de la medicina y, pese al reconocimiento de los historiadores de la medicina en esto, es curioso no hallar en ninguno de sus escritos una historia lo suficientemente clara o detallada del desarrollo de este concepto. Todos los historiadores de Harvey tienen que, de una u otra forma, háberselas con este asunto e, inclusive, el mismo Fuchs, quien ha expresado en una de las formas más claras y nítidas el asunto, lo despacha en apenas

---

[481] Ibídem, p.75. Esto hízole decir a Tamayo que fue Herófilo —no Praxágoras— quien diferenció entre arterias y venas: "También les dio su nombre a la próstata y al duodeno, distinguió entre arterias y venas, y describió los vasos quilíferos". Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, p. 40; desde que Laín Entralgo dice que "[…]*parece haber sido* Praxágoras de Cos; de él procede el nombre de «vena cava» (*phleps koilè*)" (cursivas mías). Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p.74, podría ser cierto.

[482] Ibidem, p. 75.

[483] Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, p. 41.

[484] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 85.

[485] Para Platón, por ejemplo: "[…]Platón, que emuló a Hipócrates, si es que alguien lo ha emulado, y que tomó la mayoría de las doctrinas de él […]". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, p. 98; y para Aristóteles, por ejemplo: "Y además, Hipócrates fue el primero de todos en reconocer que todas estas cualidades se mezclaban completamente unas con otras, y los principios de las demostraciones, de las que después se encarga Aristóteles, se pueden encontrar por primera vez escritos por aquél". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2010, p. 26.

media página[486]. Los demás lo tocan casi de soslayo y, cuando hacen una descripción de ellos, es somera y casi en exclusiva centrada en la forma que tenía ya en Galeno[487]. Ni el manual erudito de Laín Entralgo o un libro divulgativo como el de Pérez Tamayo parecen acertar a desarrollar una historia pre-galénica del asunto[488]. Así que, con base en ellos, me aventuro a conjeturar aquí una historia del concepto de *pneuma* que ponga en claro el papel que desempeña en Galeno y *cómo* este papel se fue desarrollando para poder sistematizarse en él.

Para empezar, tenemos que volver a Anaxímenes y su *arkhé*: el aire. Ahora bien, se ha supuesto que el principio cosmológico de Anaxímenes ha sido antropologizado por Diógenes de Apolonia para, con un agregado anaxagórico (viz. el Intelecto), usarlo como principio del hombre; empero, si un fragmento de Aecio es digno de crédito, entonces, se puede suponer que la relación *alma* (principio del hombre) y *aire* (principio del mundo) ya estaban relacionados en un único elemento en el mismo Anaxímenes. Dice Aecio: "El milesio Anaxímenes, hijo de Erasístrato, declaró que el principio de las cosas existentes es el aire, pues de él se generan todas las cosas y en él se disuelven. Así como nuestra alma, dice, al ser aire nos mantiene cohesionados, el soplo y aire abarca a todo el cosmos (toma por sinónimos «soplo» y «aire»"[489]. Así que *pneuma* y *aer* son una y la misma cosa. Y de la misma forma que el *pneuma* es la unidad del hombre, el *aer* lo es del mundo. Sea como fuere, y de donde sea que le haya sacado, esta es la teoría que Diógenes de Apolonia va explícitamente a afirmar.

Diógenes escribe: «Y me parece que lo que tiene inteligencia es lo que los hombres llaman aire, y que todos son gobernados por él y domina todas las cosas; pues me parece que precisamente esto es dios, y llega a todo y dispone de todas las cosas y está presente en todo. Y no existe ninguna cosa que no participe de esto. Pero ninguna participa de la misma manera que otra, sino que hay muchos modos, tanto del aire mismo como de la inteligencia; pues es múltiple en modos, más cálido y más frío, más seco y más húmedo, más estable o bien tiene un movimiento más rápido, y hay en muchas otras alteraciones, infinitas, tanto de sabor como de color"[490]. El aire tiene inteligencia, o mejor aún, el aire *es* inteligente, esto es, en terminología de filosofía natural, el aire no se dispone de un modo u otro porque sí, sino que lo hace consecuente a un conjunto de leyes dispuestas de la mejor manera que lo hacen parecer inteligente. Así, si la rarefacción y la condensación, como hacía Anaxímenes, juega un papel en Diógenes, no es un proceso aleatorio, sino que el aire se condesa o se enrarece en virtud de una u otra cosa. Mediante dicho proceso se

---

[486] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 23.

[487] "Los espíritus 'vitales' engendrados en el corazón, junto con los espíritus 'naturales' nutritivos formados en el hígado, se convertían en espíritus 'animales' en el cerebro, lo que hacía al cuerpo humano animado, inteligente y espiritual". Wright, Thomas, *La circulación de la sangre*, FCE, México, 2016, p. 71.

[488] Cfr. Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, y Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978.

[489] Aecio, 208 (13 B 2) 1 3, 4, en *Filósofos presocráticos, vol. I,* Gredos, Madrid, 1981, p. 136.

[490] Diógenes, *Filósofos presocráticos vol. II,* Gredos, Madrid, 1985, pp. 34-35.

generan las "muchas otras alteraciones, infinitas, tanto de sabor como de color", esto es, todas las cualidades secundarias que nos encontramos en el mundo de la experiencia. Hasta aquí, Diógenes es un simple *physiologoi*, pero ahora, hace un giro, y ya nos parece estar leyendo a algún hipocrático —como el autor *De natura hominis*— pues nos dice que "el alma de todos los animales es lo mismo, aire más cálido que el [aire] exterior en el cual vivimos, pero mucho más frío que el que está junto al sol"[491]. Esto es que el *alma* es la misma cosa que el *aire*, y su única diferencia es un muy específico calor, más que el atmosférico, menos que el Sol.

¿Y cómo es que este aire que es alma, si es el mismo que existe fuera, llega a calentarse lo suficiente para, en efecto, en virtud de su calor, volverse alma, y diferenciarse del que está fuera? "Diógenes dice que los niños nacen sin alma, pero muy calientes; por lo cual el calor innato, en seguida de ser parido el niño, atrae lo frío hacia el pulmón"[492]. Así que el calor innato *pneumatiza* el aire, volviéndole alma. Pero, si el niño nace sin alma, y aun así, nace como viviente, entonces, el *aire caliente* (que es el alma) no es el *origen de la vida*, i.e., el *principium vitae*, así como el aire sí es el *arkhé*. Diógenes lo dejó muy explícito cuando afirmó que las plantas viven, pero no tienen alma, porque no respiran[493]. Así que, el alma de la que Diógenes está hablando, no es la *forma* del *ser viviente* —como lo será en Aristóteles— es, más bien, lo que habitualmente se entiende por alma: el *pensamiento*. Por ello que el aire *sea* inteligente. "Por su parte, Diógenes —así como algunos otros— dijo que el alma es aire, por considerar que éste es no sólo lo más ligero, sino también principio, razón por la cual el alma conoce y mueve: conoce en cuanto que es lo primero y de él se derivan las demás cosas; es principio de movimiento en cuanto que es lo más ligero"[494]. Y por ello que sea *nuestro aire interno* el que siente y el que piensa[495].

¿Y cómo lo hace? A través de las venas (y en la época pre-alejandrina: *venas* son también las arterias) que, al llevar la sangre a todas partes, permite la sensación. Pues, de hecho, la mezcla del aire con la sangre es la salud, y la enfermedad lo contrario[496]. Y esto

---

[491] Ibídem.

[492] Aecio, (64 A 28) AECIO, V 15, 4, en Ibídem, p. 66.

[493] "Las plantas, por no ser huecas y no poder recibir el aire, están completamente privadas de pensamiento". Teofrasto, *De Sens.* 39-45 en ibídem, p. 59.

[494] Aristóteles, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2003, 405a25.

[495] "Una prueba de que es el aire interior el que percibe —pues es una pequeña parte del dios— es que muchas veces, cuando tenemos la mente en otras cosas, ni vemos ni oímos". Teofrasto., *De Sens*. 39-45 en *Filósofos presocráticos, vol. II,* Gredos, Madrid, 1981, p. 58.

[496] "El placer y el dolor se producen de esta manera: cuando el aire se mezcla en cantidad con la sangre y [la] aligera, actuando de acuerdo con su naturaleza y atravesando todo el cuerpo, [se produce] el placer; cuando [actúa] contra su naturaleza y no se mezcla, al condensarse la sangre v volverse más débil y espesa, [se produce] el dolor. Del mismo modo [se producen] la audacia, la salud y sus contrarios". Ibídem, p. 58.

es lo que permite que Aecio —sin duda, influenciado por la Stoa[497]— afirme lo siguiente: "Diógenes dice que [lo hegemónico del alma está] en la cavidad arterial del corazón, que está llena de aire"[498]. Si, como nos dicen los editores de los fragmentos presocráticos, en efecto, Diógenes no podría haber colocado el *hegemonikón* en el corazón, antes bien en el cerebro —pues, de hecho, tiene más sentido que el aire puro y caliente ascienda al cerebro[499]— lo cierto es que uno de los hipocráticos —que, como ya hemos visto, fueron influenciados por las ideas de Diógenes— sí lo llega a afirmar, explícitamente en *De corde*: "Si alguien que conozca las antiguas costumbres, tras sacar el corazón de un muerto retira una de estas membranas y extiende otra, no pasaría hacia el corazón ni agua ni aire que se le impulsase. Y esto, especialmente en las membranas del lado izquierdo pues éstas están dispuestas de la forma más hermética; con razón, porque el conocimiento del ser humano se encuentra en la cavidad izquierda y es él el que rige el resto del alma. Y no se alimenta con las comidas y las bebidas que vienen del vientre, sino con el sobrante puro y luminoso que resulta de la filtración de la sangre"[500].

Pero prestemos más atención a lo que está diciendo... no dice «el conocimiento del ser humano se encuentra en *todo* el corazón» sino que está "en la cavidad izquierda" o, como diría Aecio, "en la cavidad arterial del corazón"; y tiene que estar en ese lugar, y no en otro, porque sólo ahí existe lo que Herófilo va a llamar *arteria venosa*[501], a saber, la arteria que lleva el aire (de ahí que se llame *aer-teria*) desde el pulmón hasta el corazón. Y, por eso, que sea desde ahí desde donde se "rige el resto del alma", a saber, desde la sede del "conocimiento del ser humano". O, en palabras galénicas, podríamos decir: desde donde el *alma racional* controla las *funciones vitales*. Como ya hemos visto, esta teoría es, precisamente la que, de una forma algo burda, Aristóteles había aceptado y expresado en su *De motu animalium*, y esta doctrina, con los refinamientos que la escuela de Alejandría le agrega, va a ser la que encontremos en el Pergameno.

Independientemente de la filiación de los siguientes médicos, todos, de una u otra forma, terminarán siendo pneumáticos, el ejemplo más elocuente de ello es Herófilo y Erasístrato que, aunque anti-hipocráticos, siguieron colocando a la noción de *pneuma*

---

[497] Para la idea de que el *alma* tiene una parte *hegemónica* y ésta reside en el corazón: "La región del alma en que todas las partes se concentran nosotros [los estoicos] la situamos en el corazón: es el *hegemonikón*" Brun, Jean, *El estoicismo*, EU de BA, Buenos Aires, 1968, p. 91.

[498] Aecio, IV 5, 7, en *Filósofos presocráticos, vol. II,* Gredos, Madrid, 1981, p. 61.

[499] "El pensamiento, como ya hemos dicho, [se produce] por el aire puro y seco, pues la humedad obstaculiza la mente. Por eso en los sueños, en las borracheras y en los excesos, hay menos pensamiento" Teofrasto, *De Sens*. 39-45 en ibídem, p. 59.

[500] Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre el corazón,* Gredos, Madrid, 2003, p. 183.

[501] "[Herófilo] consignó la diferencia entre la pared arterial y la venosa y dio el clásico nombre de «vena arteriosa» (*phleps arteriodes*) a la futura «arteria pulmonar». Las arterias contendrían sangre y neuma, las venas sólo sangre". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 75 Como se ve Laín Entralgo sólo menciona, explícitamente, la *vena arteriosa*, pero, desde que Herófilo hace la distinción entre venas y arterias, y crea el nombre de una, se me hace casi imposible que no haya nombrado también a su contraparte.

como un asunto central en su fisiología. Se ha dicho mucho que, en cuanto a pneumatología, Galeno bebió mucho de los estoicos, al punto de que Jean Brun llega a afirmar que todo lo que sabemos en este aspecto de los estoicos es, precisamente, a través del médico griego[502], aún así, no estoy seguro de cómo se haya desarrollado las nociones específicamente en el pensamiento estoico, Laín Entralgo nos recuerda, por ejemplo que la influencia más directa en Galeno es de Ateneo de Atalia[503], mediante una sistematización de la noción neumática de los estoicos, el médico español nos dice: "En los seres vivientes, el hombre entre ellos —piensa Ateneo—, la operación de «lo activo» sobre «lo pasivo» diversifica el neuma universal en dos materias-fuerzas elementales, las formativas o «poiéticas» (calientes o frías) y las formadas o «hílicas» (secas o húmedas). Ellas son para los médicos neumáticos el fundamento del saber fisiológico y patológico"[504], de esta manera, se supone, los médicos pneumáticos clasificaron los *pneumas* en "innato", "anímico", etc[505]. Sea como fuera, la idea de que un *pneuma* original se diversifica y genera diferentes *tipos de pneuma* con diferentes funciones es una idea que vamos a encontrar en Galeno, aunque, sinceramente, yo encuentro una relación entre los *pneumas* y la fisiología galénica más cerca de un cariz como el de los médicos de Alejandría, al menos como nos lo cuenta el mismo Laín Entralgo[506]. Lo que sí es seguro es que Galeno va a utilizar la metafísica aristotélica para diseñar una *pneumatología* que será una teoría fisiológica tan increíblemente sugerente que, siglos enteros después, inclusive después de Vesalio de Harvey y de Descartes, seguirá en pie, y que va a resistir hasta más allá de 1850 —un logro que apenas el mismísimo Aristóteles puede encontrar entre sus haberes.

Galeno tiene el inmortal logro de haber construido la primera *fisiología sistematizada* y haberla expresada en un libro que permitió una divulgación de sus doctrinas en el galenismo que los bizantinos van a realizar algunos siglos después de la muerte del médico. *De usu partium* es la expresión de una teoría médica perfectamente esclarecida y delineada, el objetivo es muy básico: *demostrar* empírica y racionalmente que la constitución humana no podría haber sido diseñada de otra forma para cumplir el objetivo de sí misma, a saber, ser la *somatización* de un *principium vitae* muy específico, el racional. Galeno ha elaborado una teoría biológico-ontológica en su *De facultatibus naturalibus* y, con base en ella, en *De usu partium*, pretende demostrar que el cuerpo humano *funciona* y es útil conforme a aquélla. El temple de Galeno es muy parecido al del Estagirita, se siente consciente de formar parte de una tradición y, por lo tanto, con la obligación de repasar cuánto se ha dicho, ponerlo a prueba, criticarlo, y aceptarlo o rechazarlo, en pos de un sistema verdadero.

---

[502] Brun, Jean, *El estoicismo*, EU de BA, Buenos Aires, 1968, p. 87.
[503] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 81.
[504] Ibídem, p. 88.
[505] Ibídem, p. 81.
[506] Ibídem, p. 87.

Lo relevante para la presente tesis de todo el sistema galénico es su fisiología y, por lo tanto, será exclusivamente eso lo que voy a describir, todo lo demás se aclarará en pos de lo necesario para el objetivo principal. Bien, pues, empecemos entonces, como diría Aristóteles, por lo último que está para nosotros, pero lo primero en naturaleza: el *alma*.

Hemos visto que Aristóteles consideraba al alma la actualización de la potencia vida y esa es, exactamente, la misma idea que Galeno tiene[507]. Pero, hasta ahí, porque, inmediatamente, Galeno abandona el cardiocentrismo aristotélico con su *pneuma* estirándose y acortándose para mover los cuerpos e, inmediatamente, toma una postura platónica y divide al alma en tres partes y, como nos dice Fuchs, *reifica*[508] las distinciones volviéndoles expresiones materiales de los tres órganos platónicos: el hígado, el corazón y el encéfalo. En el primer órgano *reside* (habrá que matizar esto más adelante) el alma concupiscente, en el segundo, el alma irascible, y luego el alma racional[509]. Ahora bien, esta noción de *tipos* de alma radicando en órganos específicos le permite aunarla a la idea aristotélica de *potencia-acto*. El alma concupiscente, por ejemplo, es la causa eficiente y final de un *tipo de movimiento* que genera una actualización —y aquí inicia la pneumatología— a través de la *materialidad* de los espíritus. Por lo tanto, a cada tipo de alma le corresponde un tipo de espíritu, los cuales son los agentes actuantes de la potencialidad de la misma[510]. Y, como ya había denotado Aristóteles, era posible que el *principio del movimiento* fuese uno en potencia, pero múltiple en acto, por lo que, entonces, los tres tipos de alma son capaces de actualizarse de forma diferente en la consecución de sus actos, y de aquí nace la noción central de toda la fisiología galénica: *la facultad*.

Hay un comentario muy curioso del mismo Galeno sobre esta teoría —y digo curiosa porque parecería dejar inerme a los atacantes del XVI y XVII que tan denodadamente bregaron contra esta noción galénica en pos de una revolución mecanicista— que no puedo dejar de mencionar. Escribe el Pergameno: "Pero si la causa existe en relación a alguna cosa, pues es la causa de lo que deriva solamente de ella y no de otras, es evidente que también la facultad existe en relación a algo. Y en tanto ignoremos la esencia de la causa operante, la denominaremos facultad, diciendo que hay en las venas una cierta facultad hemopoyética, del mismo modo que en el estómago hay

---

[507] "La función de todas ellas [las partes del cuerpo] está al servicio del alma, pues el cuerpo es instrumento del alma y por ello las partes de los animales se diferencian mucho unas de otras porque también se diferencian sus almas". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 2.

[508] "The many-leveled Aristotelian concept of *dýnamis*, primarily the 'potentiality of a movement or alteration,' is materialized— the *dynámeis* become forces by means of which the soul 'operates upon the body'". Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 21.

[509] Brun, Jean, *El estoicismo*, EU de BA, Buenos Aires, 1968, p. 88.

[510] "However, the faculties as such, that is, as psychological categories, cannot act directly on the organs and body parts; rather, they are represented in them by a special, very subtle substance, the *spiritus*, or spirits" Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 22.

una digestiva, y en el corazón una del movimiento del pulso, y en cada una de las otras partes una facultad específica según la función de aquella parte. Así que, si queremos buscar con metodología cuántas y de qué naturaleza son las facultades, deberemos empezar por su efecto, puesto que cada uno de ellos deriva de una actividad y a cada uno precede una causa concreta"[511]. Escuchad bien: "Y en tanto *ignoremos la esencia* de la causa operante, la denominaremos facultad...". Parecería, desde luego, que entonces, la *facultad* es un eufemismo para referirnos a una *causa real*, uno se puede imaginar aquí a Galeno jugándole al astrónomo y salvando las apariencias mediante epiciclos y deferentes que, aunque no reales, nos dejan derivar los resultados de la *causa real*. Por otra parte, esta aseveración no es tan contradictoria como parecería, desde que Galeno es un realista, ya que, como veremos, más adelante, al encontrar *causas materiales* desde las que derivan las *facultades*, podríamos pensar que, según la recomendación de Galeno, ya estaríamos en posición de dejar, por ejemplo, de llamar "facultad hemopoyética" a la *causa creadora de la sangre* y decir: «la sangre se crea por esto y lo otro».

Sea como fuere, y quizá porque Galeno no encontró suficientes *causas reales*, nunca dejó de llamar facultades a estas cosas, y toda su teoría fisiológica sería ininteligible sin su teoría de las facultades[512]. Es más, me atrevería a proferir que si quitásemos todas las nociones de Galeno, los espíritus, los humores, etc., a excepción de las facultades, no habríamos cambiado, *en esencia*, nada de sus sistema. Así que, para empezar, voy a hablar de lo que Galeno llama *facultades naturales* (es obvio que lo hace por contraposición a otro tipo de facultades de las que versaré más adelante). Para hablar de esto, es necesario, primero, recordar la noción que Aristóteles tenía sobre el *anima vegetativa*: "En efecto, es evidente que poseen el alma nutritiva (la causa por la que es necesario que reciban esta alma en primer lugar, está demostrada a partir de los estudios específicos sobre el alma en otros lugares); pero durante el desarrollo, también reciben el alma sensitiva, por la que son animales"[513]. Los animales *qua* animales lo son en función del alma sensitiva pero, antes, es necesario, que sean vivientes, y para ello, es menester un alma vegetativa. Pero nada más principiar *De facultatibus naturalibus*, Galeno ya nos dice: "Dado que la percepción y el movimiento voluntario son cualidades propias de los animales, pero el crecer y el alimentarse son comunes también a los vegetales, las primeras podrían ser efecto del alma, mientras que las segundas efecto de la naturaleza". La distinción de aquí es la misma que la de Aristóteles, el crecer y nutrir le compete a todo

[511] Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2010, 4.

[512] Galeno, por otra parte, en una disertación sobre el significado del término "facultad", termina aseverando que la acción y la facultad son la misma cosa, la facultad sería la *posibilidad* que tiene algo de hacer algo, empero, aunque haga esta aclaración, sigue siendo válido lo dicho aquí, pues decir que *algo puede hacer algo* no es decir la *causa* de que pueda hacerlo. Cfr. " Ésta es su propia función y puesto que puede hacer esto se dice que tiene tantas facultades como acciones". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 770. Por otra parte, si decir que la *causa* de que algo pueda hacer algo es señalar otra cosa en virtud de la cual puede hacer lo que hace, considero que Galeno sí tiene ejemplos de esto, como se verá más adelante.

[513] Aristóeles, *Sobe la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 736a35-736b5.

viviente, pero el moverse y sentir, sólo a los animales por lo que, entonces, necesitan un alma[514]. Sin embargo, aclara Galeno, el crecer y el alimentarse podrían ser efecto de la naturaleza, y para dejarlo en más claro continua: "Si alguien atribuye también una parte de alma a las plantas y, distinguiéndolas, las denomina a una vegetativa y a la otra sensible, éste no dice una cosa distinta pero se está sirviendo de un lenguaje no muy habitual". Por lo que, piensa Galeno, *alma vegetativa* no es más que un eufemismo para referirnos a aquello que la naturaleza, *sin necesidad de ningún alma*, realiza en los vivientes[515]. Por ello es que concluye: "Pero nosotros, convencidos de que la claridad es la mayor virtud del lenguaje, y sabiendo que ésta no puede ser destruida por nada más que por los términos inusuales, empleando los términos a que acostumbra la mayoría, afirmamos que los animales son gobernados conjuntamente por el alma y por la naturaleza mientras que las plantas únicamente lo son por la naturaleza, y afirmamos igualmente que crecen y se alimentan por efecto de la naturaleza y no del alma"[516].

Aquí Galeno ya hecho la primera, de las muchas, separaciones que tendrá con Aristóteles, a quien por otra parte, sigue denodadamente, y lo hace, porque él considera que, antes que a nadie, está siguiendo a Hipócrates. Y esto se nota en el hecho de que no sólo se aparte del Estagirita, sino que también lo hace de Platón —de quien las más de las veces está muy conforme en su teoría del alma[517]—. Pero, por otra parte, está estatuyendo una de las teorías que más discusiones va a causar sobre ciertos aspectos específicos durante los siguientes siglos y que, a la larga, servirá para destronar al galenismo. La naturaleza, nos dice Galeno, funciona como el alma, a saber, con facultades y, por lo tanto, todas las que no sean causa del alma, las serán de la naturaleza, ésa es, precisamente, la teoría que expone *De facultatibus naturalibus*, y, como ya ha dejado en claro, las *facultades naturales* son las que concernían a lo que Aristóteles llamaba "alma vegetativa" y Platón "alma concupiscible", y ésta, precisamente, radica en el hígado[518].

Por lo tanto, la primera parte de su fisiología a exponer aquí será el hígado o, como podríamos llamarle anacrónicamente: su *sistema de la nutrición.* Dicho sistema es de una

---

[514] Aristóeles, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2003, 405a,15.

[515] La doctrina de que las *facultades naturales* son en función de la naturaleza sin necesidad de ninguna alma es una de las muchas influencias estoicas en Galeno. Alejandro de Afrodisias, por ejemplo, contemporáneo de aquél, se vio en la necesidad de alegar específicamente frente a esta noción: "Además, que el alma es esa forma y no simplemente una *naturaleza* es claro por el hecho de que no vive ninguna de las otras cosas de las cuales convenimos en que no tiene alma a pesar de tener una naturaleza; de ninguno de los cuerpos simples, en efecto, se dice que vive, y ello porque se habla de vida cuando está presente el alma". Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 31, 25.

[516] Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2003, 2.

[517] Y digo esto porque Platón también concebía un alma vegetativa, específicamente para las plantas, cómo nos cuenta en el *Timeo*. Cfr. Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 77b-c.

[518] Galeno afirma tajantemente que en dicha teoría sigue a Platón, no a Aristóteles, y por otra parte, seguir al de Atenas le hace entroncar con una tradición que se remonta a través de los hipocráticos hasta Alcmeón, realmente relevante, como se verá más adelante. Cfr. "Se ha demostrado en otros lugares que hay tres tipos de almas, tal como quería Platón, y que se asientan en el hígado, en el corazón y en el cerebro". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 773.

complejidad y sutileza admirable y, al mismo tiempo, un buen punto de referencia para la presentación y clarificación de muchos de los aspectos ontológicos y biológicos que competen a la fisiología galénica, por lo que, entonces, lo que voy a hacer es exponerlo varias veces, pero, en cada ocasión, poniendo de relieve lo que, podría decirse, son *distintos* niveles. Me serviré de una distinción que el mismo Galeno hace para adaptarla a fines didácticos: en el dilatadísimo capítulo que le dedica a la mano, de pasada nos habla del sentido de su obra: "Así es lo relativo a los huesos de los dedos. A continuación discurriré sobre las características de las otras partes, aunque recordaré primero que, como se demostró, no es posible hallar la función de una parte si no se conoce previamente su acción. Es evidente y hay acuerdo y no necesita demostración que la acción de las manos es la prensión. Sin embargo, no es evidente ni hay acuerdo en las acciones de venas, arterias, músculos ni tendones y por eso necesitan una mayor explicación, pero ahora no es momento de investigar sus acciones, pues no es mi propósito hablar de acciones sino de funciones"[519]. *De usu partium* habla, precisamente, del *usu*, no de la *actio*. He aquí una primera distinción: uso-acción. Como corolario: el uso es función de la acción. Por ello que decir "función", "utilidad" o "uso" es lo mismo, siempre se responde al *para qué* del *qué*[520], y sea ello, precisamente, lo que hace que no sea "posible hallar la función de una parte si no se conoce previamente su acción". La acción, podríamos decir, es, *stricto sensu*, la fisiología, a saber: la descripción del funcionamiento de la naturaleza humana. Por otra parte, la función, se puede también decir, es, por metonimia, la biología, a saber: la explicación *causal* de las acciones (en este caso *in concreto*, teleológicamente hablando). Pero, además está lo que, en cierta forma, podríamos llamar, la *naturaleza*, que competería a la metafísica (entendida casi como filosofía natural... del hombre). Si se me permite esta forma de usar estos términos para diferenciar los niveles, entonces, expondré el sistema galénico de la nutrición empezando por su nivel fisiológico, siguiendo por su nivel biológico y culminando por su nivel ontológico. Concedido esto, empecemos, pues:

Primera descripción del sistema de la nutrición (fisiológica):

El alimento es ingerido mediante la deglución y, en llegando al esófago, transportado mediante el movimiento peristáltico de éste hacia el estómago. Ahí, entonces, es cocido por el calor innato del estómago hasta que, convertido en quilo, es arrojado al intestino. En éste, a través de la vena porta llega al hígado, que lo *sanguifica*[521], a la vez que separa las impurezas del mismo, los aspectos terrosos son

[519] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 45.

[520] "Ahora, en efecto, no es mi propósito demostrar que esto sucede en el cuerpo del animal sino por qué sucede. En efecto, el conocimiento del «qué» precede necesariamente al del «por qué», como también Aristóteles dijo, por lo que es imposible explicar las funciones sin recordar antes las acciones" Ibídem, 496.

[521] "El hígado mismo, cuando recibe de sus ayudantes el alimento ya preparado, siendo como una especie de esbozo de sangre con un pálido aspecto, le añade una última elaboración hasta convertirlo en sangre perfecta", Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 269-270.

absorbidos por las venas hasta llegar al bazo y los aspectos biliosos por la vesícula biliar[522]. Después, la sangre, purificada de éstos, es conducida, mediante la vena cava, hasta la aurícula derecha del corazón —que no es otra cosa más que una dilatación de la misma como protección para el corazón[523]— y, mediante la válvula tricúspide depositada en el ventrículo derecho del corazón, donde, mediante el calor innato de éste, es cocida todavía más, a tal punto que comienza a *evaporarse*[524]. Con tal nivel de sutileza es capaz de penetrar el septum interventricular —que es poroso[525]— y, entonces, llegar a la aurícula izquierda del corazón... Aquí el recorrido termina, pero, volviendo atrás, y antes de que la sangre llegue al corazón, se ha distribuido a través de todas las venas restantes que se desprenden de la vena cava y, mediante ellas, ha llegado hasta los últimos rincones del cuerpo, donde las venas casi se hacen invisibles, en una aparente *fusión* con los tejidos y, donde entonces, la sangre es *presentada* a los tejidos de los distintos órganos que la *asimilan* para, condensándola, volverla carne que pasa a formar parte de la constitución de cada órgano[526]. Así los órganos se han alimentado y el proceso ha concluido.

Segunda descripción del sistema de la nutrición (biológica):

El alimento es ingerido mediante la deglución y, siendo *atraído* por la facultad atractiva de la carne que conforma el esófago, transportado, mediante el movimiento peristáltico, hacia el estómago, cuya virtud atractiva se expandía a través del esófago, mediante las fibras que lo constituyen[527]. Ahí, entonces, el alimento es retenido, mediante las fibras oblicuas de la carne del estómago que están dotadas de la facultad retentiva[528], el tiempo suficiente para que el alimento, mediante el calor innato de las membranas del estómago, modifiquen el equilibrio sustancialmente constitutivo calor-frío[529] del alimento y, por lo tanto, haya una modificación sustancial del mismo, hasta que, entonces, el alimento deja de ser lo que era (pan, leche, fruta, etc.) y deviene otra sustancia: quilo[530]. El quilo, entonces, es arrojado, mediante la facultad expulsativa de las fibras transversales

---

[522] Galeno, Claudio, *Sobre las facultades* naturales, Gredos, Madrid, 2003, 136-137 y Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 317.

[523] Ibídem, 483.

[524] Ibídem, 452.

[525] "Pues bien, los pequeños orificios que se ven en medio del corazón en el lugar de la separación de los dos ventrículos se han formado con vistas a la mencionada comunicación". Ibídem, 496.

[526] " Ciertamente es facilísimo que la carne derive de la sangre; pues si la naturaleza la coagula hasta tal punto que adquiera una cierta densidad y deje de ser fluida, se convertiría así primeramente en carne recién solidificada [...]". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales,* Gredos, Madrid, 2003, 21-22.

[527] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 282.

[528] Ibídem, 438.

[529] Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales,* Gredos, Madrid, 2003, 12-13.

[530] "Así, de la misma manera que se ha demostrado que estas acciones se verifican por un cambio de las cualidades, de igual modo también, la digestión de los alimentos en el estómago es un cambio hacia la cualidad específica de lo que es alimentado; y cuando se ha digerido totalmente, entonces la boca inferior del estómago se abre y los alimentos pasan fácilmente a través de ella, incluso aunque haya entre ellos una cierta cantidad de piedras, huesos, pepitas o cualquier otra cosa que no pueda ser quilificada". Ibídem, 155-156.

de una de las membranas del estómago hacia el intestino, que, entonces, a través de la expansión de la facultad atractiva de las venas[531] que se conectan a él, lleva el quilo a la vena porta, en donde comienza el proceso de sanguificación[532] que, una vez llegado al hígado, mediante la facultad de hematopoyesis de la carne que lo constituye, lo vuelve similar a él, alterando, de nuevo, el equilibrio sustancial de la relación calor-frío[533] y que así devenga otra sustancia: sangre. La cual, por ser sangre *in concreto* y no sangre elemental, está constituida por los cuatro humores básicos[534] que, reconocidos por la habilidad atractiva de cada órgano respectivo, utilizan sus venas para atraerlos hacia ellos[535]. Así, que la bilis contenida en la sangre sea atraída por las venas de la vesícula biliar para su propia alimentación, pues la vesícula biliar se alimenta, precisamente, de bilis. Y, del mismo modo, la melancolía contenida en la sangre es atraída por las venas del bazo que también se alimenta de ésta[536]. Alimentados así vesícula y bazo, la sangre del hígado ha sido purificada, por lo que, entonces, está lista para ser reconocida como *su propio* alimento natural por el corazón que, entonces, haciendo uso de su facultad atractiva a través de la vena cava, se asegura que la sangre sea depositada en el ventrículo derecho, no sin antes haber hecho que cierta cantidad haya pasado, mediante las venas coronarias, a alimentar la carne que constituyen a él mismo[537]. Una vez que la sangre está ahí, mediante el calor innato del corazón, ésta es cocida de nuevo, para alcanzar un nivel todavía más sutil, casi vapor, que, entonces, es reconocida por los pulmones como *su propio* alimento natural[538], por lo que la vena arteriosa (arteria pulmonar) del pulmón es activada, mediante la facultad atractiva de los alvéolos, y jala sangre purificada desde el ventrículo hacia ella, donde, ésta, casi vuelta espuma, se asimila como *carne de pulmón*. El resto de la sangre ha sido llevada, por lo demás, al resto de los tejidos, a través de las

[531] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 269.
[532] Ibídem, 299-300.
[533] "Pero sabemos de modo claro que cada uno de los alimentos se absorbe primero en el estómago y experimenta una primera elaboración; después va a las venas que van desde el hígado hasta el estómago, y produce los humores del cuerpo a partir de los cuales se nutren todas las partes y con ellas el cerebro, el corazón y el hígado. En cuanto son alimentadas, se vuelven más calientes, más frías o más húmedas de lo que serían normalmente, por lo que se asimilan a la facultad de los humores dominantes". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 807.
[534] Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2003, 108.
[535] Ibídem, 160.
[536] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 270-272.
[537] Ibídem, 499.
[538] "Las arterias, en efecto, necesitan poca sangre, ligera y vaporosa, mientras que las venas necesitan poquísimo aire, denso y compacto. Y si esto es así, como es, y el cuerpo del pulmón necesita nutrirse no con un alimento denso y terroso, como el que necesita el hígado, sino con uno sutil, ligero y vaporoso, es evidente que el creador de los animales lo ha dispuesto todo maravillosamente, pues, como también he demostrado, cada parte se nutre de un alimento semejante a sí misma. El cuerpo del pulmón es, en efecto, ligero y poroso, como de una espuma sanguínea solidificada, y por eso necesita que la sangre sea pura, ligera y vaporosa, y no como la del hígado, densa y terrosa". Ibídem, 450.

demás venas, que se ha solidificado convirtiéndose, respectivamente, en carne de cada miembro. Así, los órganos han sido alimentados, y el proceso ha terminado.

Tercera descripción del sistema de la nutrición (ontológica):

El alimento es ingerido mediante la deglución y, en virtud del alma vegetativa[539] que anima al estómago[540], es atraído por la facultad atractiva que se expande a través de la fibras del esófago hacia él, donde, entonces, es modificado sustancialmente por la temperatura que modifica los principios calor-frío, donde, reconociéndole el estómago como ajeno, lo expulsa de sí[541], arrojándole al intestino, donde, a través de la vena porta, en virtud de su facultad atractiva por el alma vegetativa que anima al hígado, el quilo es llevado hasta él, donde es sanguificado mediante la facultad asimilativa de la carne del hígado que, entonces, lo dota de espíritus naturales[542] que, a través de los distintos

[539] Galeno habla, a veces —demasiadas pocas veces— del "alma nutritiva/vegetativa" y otras de "naturaleza nutritiva/vegetativa", hay que recordar que, en ambos casos, es lo mismo… pues cómo nos dijo al empiezo del *De naturalibus facultatibus*, él no considera que la *nutrición* requiere de algo más que los efectos solos de la naturaleza. "Pero si se debe llamar «naturaleza nutritiva» o «alma nutritiva», dejo que lo investiguen esos expertos sólo en nombres que emplean toda su vida en eso, como si no hubieran cosas mucho más útiles que investigar o como si el asunto no estuviera suficientemente claro con cualquiera de los dos términos". Ibídem, 309. En Galeno, que es un platónico en este sentido, sería mejor hablar de un *alma concupiscible*, aunque la concupiscencia fuese una actitud de los tres tipos del alma, y la única diferencia fuese lo que desean: "Así también Platón decía que el alma tenía la facultad de la concupiscencia; «concupiscencia» en sentido común, y no en el sentido particular que le daba habitualmente. Y es que decía que los deseos de esta alma [la racional] son muchos, que los del alma irascible también son numerosos y que los de la tercera especie [concupiscente], aún más numerosos y variados". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 771. En el caso del *alma concupiscible*, ésta, precisamente, desea alimento y bebida, por lo que, por ello, equivale al *alma nutritiva*: "El disfrute de los placeres del amor y de cada uno de los alimentos y de las bebidas es propio del alma a la que Platón denomina concupiscible por excelencia" Ibídem, 772. Ya que todo esto es equivalente, y, por estar en el análisis de la nutrición, prefiero hablar de *alma vegetativa*.

[540] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 275-276.

[541] "Así, todo cuanto se observa, como ha sido dicho al inicio, da testimonio de que debe existir en casi todas las partes del animal una cierta inclinación o una cierta tendencia hacia la cualidad propia, y un cierto rechazo o una especie de odio por la ajena. Y es natural que atraigan, al sentir inclinación, y eliminen, al sentir aversión", Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales,* Gredos, Madrid, 2003, 160.

[542] "El galenismo tradicional afirmará la existencia de tres órdenes de espíritus, el físico o natural, el vital y el psíquico; pero la investigación reciente (Temkin) ha demostrado que en los escritos de Galeno no es tan tajante esa distinción, sobre todo en lo que atañe a los dos primeros de esos tres *pneúmata*", Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 89. Los comentarios de Laín Entralgo son aquí muy certeros, desde que, como recordamos, los espíritus naturales serían una modificación del *pneuma innato*, pero, al mismo tiempo, éste sería una manifestación del *alma*, en este caso, del *alma vegetativa*, y desde que, por otra parte, como se ha dicho, el *alma vegetativa* no es, para Galeno, más que un eufemismo de lo que la *physis* por ella misma hace en los cuerpos orgánicos (desde que un cuerpo orgánico es una dualidad de alma-naturaleza), entonces, sería bastante extraño que Galeno requiriese específicamente *espíritus* como agentes materiales de la naturalidad, más bien, hablar de *espíritus naturales* sería, igual que hablar de *alma vegetativa*, un eufemismo para hablar de la acción de las facultades naturales. Aunque, y hay que decirlo, tenemos base suficiente para afirmar la existencia de tales espíritus en la fisiología galénica desde que, aunque explícitamente nunca habla de *pneuma natural*, sí aduce que el *pneuma* está presente en los

humores (bilis para la vesícula, melancolía para el bazo, sangre para el corazón) son llevados para alimentar a los órganos, dotándoles de *naturalidad*, a saber, reforzando su capacidad natural de ser órganos vegetativos. Así el proceso termina, pues los órganos han sido *naturalizados.*

Ahora que se ha descrito el sistema nutritivo podemos, más que nada, a través de la segunda descripción, la biológica, poner en claro los componentes conceptuales y la biblioteca ontológica que ésta requiere. Primeramente, tenemos un alma concupiscible que, en los espíritus orgánicos y, a diferencia de Aristóteles, se radica en el hígado, donde, entonces, las facultades naturales se manifiestan principalmente en tres tipos: la *vis attractiva,* la *vis retentiva* y la *vis expulsativa*. Ahora bien, como hemos visto, Galeno considera que la facultad no es más que la afirmación de una *acción*, y dicha acción (habría que decir *acto* en sentido aristotélico) requiere, precisamente, una *forma*, que, en anatomía, equivale a una estructura. El principio aristotélico de que la forma constituye la actualización de la potencia es, en la fisiología galénica, demasiado elocuente: la acción en consecución del uso de la facultad es constituida por una forma que, en este caso, requiere ser anatómica[543]. Por ello es que Galeno puede somatizar sus tres facultades nutritivas, y que la facultad atractiva en fisiología equivalga a la estructura fibrosa recta en anatomía, y la expulsativa a la fibra transversal, y la retentiva a la oblicua[544]. Pero, si las facultades, esto es, las actualizaciones de la potencialidad de un alma se pueden somatizar, significa que, en todo caso, el alma misma es también somatizable, y, en efecto, eso es lo que hará: "Galeno somatiza al máximo ese inicial platonismo, reduce «la sustancia del alma» a la mezcla de las cuatro cualidades básicas (lo húmedo, lo seco, lo frío y lo caliente) y renuncia a ocuparse de lo incorpóreo (*asomatón*), si es que hay algo no corpóreo en la naturaleza del hombre"[545]. Si acaso Galeno está siguiendo el principio de que el alma es la forma del cuerpo, lo está siguiendo muy en serio, por ello es que estructuras distintas tienen almas distintas, y los órganos con estructuras similares, almas similares. La diferencia, por lo tanto, tiene que radicar en un principio embriológico, a

---

órganos constituyentes de las facultades naturales. Como nos dice en *De usu partium*: "He demostrado también que por el esófago se introduce *pneúma* en el estómago cuando bebemos y cuando inspiramos, y que ninguna parte del cuerpo es absolutamente pura sino que todas participan de todo, aunque, desde luego, no por igual, sino que en estas condiciones una parte es órgano del *pneúma* y otra, órgano de la sangre o de algún otro tipo de alimento". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010, 492. Y ya que, como los otros *pneumas*, e.g., el espíritu vital, sólo es una diversificación del *pneuma innato*, en tanto que se encuentra en los órganos vitales, no habría contradicción en llamar *pneuma natural* al que se encuentra en los órganos naturales.

[543] "Para un griego antiguo, en cambio, la forma anatómica y la función biológica no eran sino dos momentos esencialmente interconexos, de la adecuada realización visible de la *physis* humana". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 72.

[544] Cfr. "Siendo cada túnica una, han adquirido una estructura adecuada a todo tipo de movimientos, pues era lógico que tuvieran un movimiento para atraer, realizado por las fibras rectas; otro para expulsar, realizado por las transversas, y otro para retener, realizado por las fibras oblicuas mediante contracciones por todos los lados". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 386.

[545] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 89.

saber, en la forma en que se fueron estructurando en su creación cada una de las partes y, para Galeno, como para todos los antiguos, esto implica una relación específica entre los ochos principios básicos, por eso es que nos dice: "Y si todos estos cuerpos se componen de materia y de forma —al propio Aristóteles le parece que el cuerpo natural se engendra cuando aparecen las cuatro cualidades en la materia— obligatoriamente el temperamento de estas cualidades crea la forma del cuerpo, de modo que incluso la sustancia del alma sería una mezcla de las cuatro cualidades —el calor, el frío, lo seco y lo húmedo, si quieres llamarlas así— o de los cuatro cuerpos: el húmedo, el caliente, el frío y el seco"[546]. Rescribiendo: el alma nutritiva no es más que una cierta combinación de cualidades elementales (calor-frío/seco-húmedo) que forjan una estructura material específica (fibras rectas, transversales, oblicuas) que les dota de una capacidad particular (atraer, expulsar, retener) para la manipulación de los humores (sangre, flema, bilis, melancolía) y la estructuración de todos estos en el cuerpo para la forja del alma general (el *hegemonikón*).

Una vez entendido esto, entonces, es necesario pasar a la descripción del segundo sistema de la fisiología-anatomía galénica, el sistema que, precisamente, la revolución harveyana-cartesiana vendrá a reformar. Ya que he establecido los niveles implicados en los análisis fisiológicos galénicos, en este caso, no describiré cada uno, pues ya ha quedado en claro que cosa pertenece a cada nivel, me limitaré a hacer una exposición general detallando los puntos más importantes. Galeno, siguiendo a Aristóteles, supone que la cadena de la vida está estructura por un nivel de perfeccionamiento acumulativo, primero están los seres vegetativos, y después, los animales, un animal *qua* animal es aquél que tiene alma sensitiva[547] (en el caso de Galeno, el único que de hecho tiene alma y, por ende, el único que, efectivamente, está *animado*[548]).

Ahora bien, esta alma sensitiva, si es un compuesto de relaciones caliente-frío/seco-húmedo, luego, entonces, debe ser un *cuerpo*, pues los principios necesitan una materia para manifestarse[549]. Y, en tal caso, necesita un órgano en concreto donde resida.

---

[546] Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 774.

[547] "En efecto, es evidente que poseen el alma nutritiva (la causa por la que es necesario que reciban esta alma en primer lugar, está demostrada a partir de los estudios específicos sobre el alma en otros lugares); pero durante el desarrollo, también reciben el alma sensitiva, por la que son animales". Aristóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 736a35-736b5.

[548] El hecho de que sea así es porque, como se observa en *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, es, precisamente, la regulación de la temperatura lo que hace que un ser siga con vida, y, por lo tanto, el sistema de la vitalidad necesariamente debía ser un sistema cardiorrespiratorio, en tanto que éste regula la temperatura corporal.

[549] "Después de haber admitido, en el presente tratado, la hipótesis de que nuestra sustancia se altera y su temperamento produce los cuerpos naturales en sus partes análogas, hemos demostrado que la sustancia del alma está constituida según el temperamento, a no ser que no se admita, como ha hecho Platón, que el alma es incorpórea y puede existir sin el cuerpo" Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 785.

Aristóteles ya se había encargado —como vimos— de la localización del alma sensitiva y Galeno no va discrepar con esta elección, sólo va a modificar los detalles del sistema. Aristóteles había considerado que el *pneuma* —el cual existía en un sólo tipo en su fisiología— se encontraba en el corazón[550], pero Galeno va a pretender que este único *pneuma* aristotélico, en realidad, es el *pneuma vital*[551], y, por lo tanto, el corazón no va a ser el centro de *toda* el alma, sino el centro del alma *vital*. En este sentido, y ya que para Galeno, la vida no radica en el alma, pues las plantas tienen vida, pero no tienen alma, la *vitalidad* de esta alma no es una general, sino una específica, a saber, una pasional, por ello es que, siguiendo a Platón, él coloca el *alma irascible* en el corazón[552] y, al hacerlo así, en vez de llamarle *alma sensitiva*[553], tiene muy buenos motivos porque, a diferencia de Aristóteles, no le va a adjudicar las mismas facultades. ¿Cuáles son, entonces, las facultades que competen al alma irascible? Su principal función es distribuir la vitalidad a todo el cuerpo a través de los espíritus vitales[554] que son una muy particular

[550] Cfr. "Que, efectivamente, la región en torno al corazón es el principio de las sensaciones, se ha definido anteriormente en el tratado *Acerca de la sensación*; y por qué hay dos relacionadas de forma clara con el corazón, el tacto y el gusto; de las otras tres, el olfato es intermedio, y el oído y la vista están en la cabeza sobre todo por la naturaleza de los órganos de los sentidos (y de éstos, la vista en todos los animales)", 656a,30. "Digamos por qué son dos [la vena cava y la aorta] y a partir de un único principio [el corazón] se extienden por todo el cuerpo. La causa de que terminen en un solo principio y partan de uno solo es que todos los seres tienen en acto una sola alma sensible, de modo que también es una única parte la que la contiene desde el principio, en los animales sanguíneos en potencia y en acto, en algunos de los no sanguíneos, en acto solamente. Por eso, también el principio del calor necesariamente se encuentra en el mismo lugar. Y ésta es también la causa de la fluidez y calor de la sangre". Aristóteles, *Partes de los animales*, Gredos, Madrid, 2000, 667b,15-25.

[551] Por una parte, Galeno hablando del *pneuma innato* nos dice que "no es, en efecto, la sangre catamenial la materia principal y adecuada para la formación del animal como he demostrado en otros lugares, sino que, cuando el fluido del semen transportado por el *pneúma* innato cae en las túnicas del útero, al ser él mismo viscoso y entrar en contacto con cuerpos ásperos, se les adhiere fácilmente como un ungüento" y para que no quede duda de cuál es este *pneuma innato* del que habla, más adelante, agrega: "El esperma mismo es como una especie de *pneúma* espumoso, que, cuando se emite al exterior, aparece poco después muy disminuido respecto al emitido en un principio, se seca rápidamente por su viscosidad y, a diferencia del moco y de la flema, no dura mucho tiempo ni mantiene, por secarse, igual volumen, pues su flujo es ligero, acuoso y no cocido, mientras que el del semen es denso, viscoso y lleno de *pneúma* vital", Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 147 y 187. De suerte que Galeno está equiparando la noción de *pneuma innato* a *pneuma vital*, y va a suponer, por lo tanto, que todo aquél *pneuma* del que Aristóteles habló, siempre fue del vital.

[552] "Pues así como todos los músculos necesitan nervios grandes porque son órganos de una acción psíquica, el corazón, al que no se le ha encomendado ninguna acción de este tipo, necesitaba un número de nervios como el de las vísceras antes citadas o incluso como el pulmón, porque, en general, todas estas vísceras reciben nervios para participar de una cierta sensibilidad y no ser completamente como plantas, pero en particular el hígado y el corazón los reciben por ser principio de ciertas facultades: uno, del alma concupiscente, y el otro, del alma irascible". Ibídem, 501.

[553] Aristóteles, *Las partes de los animales,* Gredos, Madrid, 2000.

[554] A diferencia de los espíritus naturales, Galeno es reiterativamente consistente y coherente en la afirmación de la existencia del *pneuma vital* y de sus particulares funciones.

diversificación del *pneuma innato*. Y en la explicación del funcionamiento de este proceso Galeno se perfila en las líneas del pneumatismo alejandrino apelando, precisamente, al gran logro de Herófilo, a saber, la diferenciación entre las venas y las arterias. Así que, prácticamente, el sistema respiratorio es el encargado de dicho proceso con un añadido muy especial: el corazón. Así que, a continuación, voy a describir el *sistema de la vitalidad:*

Hemos asistido ya al discurrir de la sangre a través de las venas hasta el ventrículo derecho del corazón, cómo ahí, ésta alimentaba, por una parte, al corazón mismo, y por la otra, a los pulmones, pero, también, hemos asistido al traspaso de esta sangre a través del septum poroso hacia el ventrículo izquierdo del corazón. El trayecto del sistema de la nutrición había terminado ahí, porque la *sangre nutritiva* terminaba su trayecto ahí, puesto que, a partir de ese momento, la sangre ya no será *nutritiva* sino *vital* y, por lo tanto, la sangre ahora es parte de otro sistema, el que, de hecho, ahora presento. La sangre vaporizada, altamente sutil, ahora se encuentra en el ventrículo izquierdo del corazón y, en ese lugar, va a recibir un añadido muy especial: *pneuma*.

Desde que el sistema de la vitalidad es la unión de dos *sustancias*, entonces, los sub-sistemas que permitan desarrollar esto, serán explicados aquí. El hombre aspira aire mediante la *vis atracttiva* de la faringe, que, por ser una extensión de la tráquea, constituida de fibras rectas, está dotada de la facultad primaria de la nutrición: la atracción[555]. Pero, el aire, en vez de continuar a través del esófago, discurre a través de la laringe hacia los pulmones. Los pulmones, entonces, mediante su sistema de cocción particular transforman el aire en *pneuma*[556], y el corazón "[…] provisto de fuertes ligamentos y de todo tipo de fibras para adaptarse rápidamente y sin esfuerzo a tres situaciones: se dilata cuando desea atraer alguna cosa útil […]"[557], por lo que, a través de la *arteria venosa* (vena pulmonar), la sangre llega al ventrículo izquierdo. Ahí, la sangre sutil depositada es *pneumatizada* (arterializada) y, por lo tanto, dotada de espíritus vitales[558]. La sangre así ha abandonado su esencia nutritiva para convertirse en líquido vital. Es, por lo tanto, que los miembros atraen, y la sangre arteriosa, primero, a través de la aorta, y después, a través de todas las arterias, se distribuye a todos los órganos y todos los miembros del cuerpo. Pero, en realidad, toda esta función es un corolario del asunto

[555] "Es compacta y densa, sus fibras son rectas y se extienden en dirección longitudinal. Sé que también antes, en algún lugar, he recordado que es continuación de la que cubre toda la boca y la parte interna del esófago y todo el estómago. Otra membrana lo envuelve todo por fuera, como revestimiento y cubierta de toda la arteria. Así es, en efecto, la naturaleza de la arteria del cuello, por la que los animales inspiran, espiran, emiten sonidos y soplan". Galeno, Claudio, Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 520.

[556] "Es, en efecto, razonable que el aire del exterior no se convierta de manera instantánea ni de golpe en el alimento del *pneúma* del animal sino que se transforme paulatinamente, como también los alimentos, y que adquiera en más tiempo la cualidad propia del *pneúma* innato, y que el principal órgano de esta transformación sea la carne del pulmón, como también quedó demostrado que la del hígado es la causa de la transformación del alimento en sangre". Ibídem, 540.

[557] Ibídem, 441.

[558] Ibídem, 542.

principal: el corazón atrae el aire hacía sí. A ello Galeno dedica sus alabanzas: "La naturaleza merece, lo primero, que ahora la alabemos, porque no hizo que el corazón atrajera el aire exterior directamente por la faringe sino que situó entre ambos el pulmón, como depósito de aire, capaz como era de servir a la vez a ambas acciones"[559]. Por ello, a través de la arteria venosa y la vena arteriosa, el aire comunica su cualidad de frío para mantenerlo fresco y a una temperatura razonable, pues al horno de cocción que es el corazón mismo su incesante calor le haría no sólo quemar la sangre entera hasta evaporarla, sino consumirse a sí mismo[560]. Además, este horno de cocción que es el corazón tiene la necesidad de deshacerse del hollín y sus "vapores fuliginosos"[561], consecuentes de su proceso de cocción, por lo que, otra vez, hace uso de los vasos que le conectan a los pulmones para que estos los extraigan del cuerpo. El sistema respiratorio tiene así doble función: proveer de vitalidad, mediante los espíritus del aire, a todo el cuerpo; y, a su vez, liberar al cuerpo de lo que no le es provechoso, de lo que, de hecho, le restaría su vitalidad. En la mitad de este proceso, mantener la temperatura ayuda también a equilibrar ese proceso vital. El equilibrio exacto temperamental es conspicuo a la hora de mantener la vida, y, es más, uno podría simplemente afirmar que la vida es un estado muy específico de temperatura. Como nos dirá en uno de sus libros Galeno: si la temperatura sube o baja mucho, el alma —la *ipsa vita*— simplemente abandona el cuerpo[562].

El sistema de la vitalidad, como hemos visto, no es más que el sistema arterial más el sistema respiratorio con la potísima función de distribuir la *vitalidad* a todo el cuerpo. Por ello es que los espíritus naturales y los vitales se confunden tanto. Pero, por otra parte, no lo suficiente, porque, después de todo, un legado acendradamente galénico es que existen dos sistemas sanguíneos, que existen dos sangres ontológicamente distintas; pues, de no ser así, sería un absurdo de la naturaleza: "Lo más absurdo e ilógico de todo sería, desde luego, que el hígado y el pulmón, por ejemplo, utilizasen el mismo tipo de sangre para su nutrición, que la víscera más densa y pesada recibiera la misma alimentación que la más ligera y más porosa"[563] —y la experiencia e, inclusive, el

[559] Ibídem, 413.

[560] "El uso de la respiración, demostré, se produce en los animales a causa del corazón, que necesita de alguna manera la sustancia del aire y además quiere ser refrigerado, debido a su ardiente calor. La inspiración, al suministrarle una cualidad fría, lo refrigera y también la exhalación, al expulsar el aire ardiente y abrasador que hay en él". Ibídem, 412.

[561] "He dicho también que los materiales más ligeros obedecen más fácilmente a todas las fuerzas de atracción y que hay tres membranas en todos los orificios excepto en el de la arteria venosa, porque es la única que debe permitir pasar a través de ella los residuos fuliginosos que van desde el corazón al pulmón". Ibídem, 490.

[562] "Como ya he dicho, el temperamento del cuerpo no sólo transforma las funciones del alma, sino que también puede separarla del cuerpo". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 779.

[563] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 495.

experimento, ayudaba a corroborar esta idea[564]— y que, por lo tanto, esas dos distintas sangres, en tanto que *anatómicamente* distintas, tienen que ser *funcionalmente* distintas: una es para la nutrición, otra para la vida. Por eso es que la muerte acaece si nos falta sangre en las arterias, pero también si nos falta aire, pues la vida de esta sangre arterializada proviene, principalmente, del aire. La experiencia diaria ponía en claro la relevancia del aire en el proceso vital, y la sutileza médica de los antiguos griegos logró darle un estatuto científico, dotándoles de una categoría ontológica que fuese completamente racionalizable y, por lo tanto, manejable en la práctica terapéutica.

No quiero dedicarle más espacio a este sistema, porque, después de todo, cuando tratemos con Harvey, tendré mucho que decir del mismo conforme a lo que Harvey, precisamente, crítica y reforma del mismo. Sin embargo, aún falta otro sistema galénico que es necesario describir con algún nivel de profundidad porque, en este sistema, es de donde la noción de alma cobra su sentido absoluto y encuadra a la historia de la medicina y la psicología en el trayecto histórico que, como decía en la introducción a la presente tesis, permitió que fuese ahí, por contraposición a las ciencias físicas, donde la filosofía moderna se fundase.

El tercer sistema galénico equivaldría a lo que, por analogía con los primeros descritos, podríamos llamar el *sistema psíquico*… y hay que entender bien el asunto, así como el sistema de la nutrición *distribuye* a todo el cuerpo la nutrición, y el de la vitalidad, por lo tanto, *distribuye* la vida, el psíquico debería, por consiguiente, *distribuir* la psique. Aquí es, entonces, donde el *materialismo* galénico comienza a cobrar más sentido. ¿Qué significa que la psique se distribuya? Significa, prácticamente, que la psique es capaz de llevar sus funciones a todas las partes del cuerpo. O, como parece que los medievales comprenderán, significa que dicho sistema permite que el ánima *anime* al cuerpo, y de ahí el nombre de *spiritus animalis.* Aristóteles ya había hecho —como hemos visto— intervenir al pneuma, que, sutilizándose, se distribuía por todo el cuerpo, para permitir las funciones propias de lo que él llamaba el alma sensitiva. Ahora bien, Aristóteles lo había tenido que explicar así porqué él carecía de una noción fundamental en la anatomía post-alejandrina: la noción de nervio. Los anatomistas de Alejandría habían logrado diferenciar entre los tendones y los nervios[565]. De esta suerte, Herófilo, quien también descubrió el cuarto ventrículo, así como los plexos coroideos, logró apuntalar la disputa antigua entre los cardiocentristas (Empédocles) y los encefalocentristas (Alcmeón) en favor de éstos últimos. Después de todo, si el argumento aducido por los cardiocentristas era que el corazón con sus venas y arterias podía llevar la sangre a todo el cuerpo y, por lo tanto, al

[564] A nadie se le escapa la idea de que la sangre arterializada, «oxigenada» diríamos, más propiamente, hoy en día, se torna de un color considerablemente distinto de la sangre desoxigenada.

[565] Como nos recuerda Laín Entralgo, los anatomistas hipocráticos todavía confundían tendón y nervio. Cfr. "La visión hipocrática del sistema nervioso es muy deficiente. Fueron conocidas las meninges, y en la médula espinal se ve una prolongación del cerebro. Los nervios, de los cuales vienen nombrados algunos, son frecuentemente confundidos con los tendones, y a veces con los vasos". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 73.

estar ésta en todas partes, transmitir la sensación desde cualquier lugar, como parece que sostuvo Diógenes y, siguiéndole, Aristóteles; el argumento queda invalidado o, al menos, aparece una antítesis suficientemente sólida, cuando es posible demostrar, como hicieron Herófilo y Erasístrato, que existen ramificaciones a través de todo el cuerpo cuyo origen es el encéfalo, a saber: los nervios[566].

Si nos ponemos a repensar un poco más la fisiología galénica vemos una armonía tan extraordinaria y tan coherente que se entiende la fuerza estética de su sistema. Tenemos *tres almas*, una residente en cada órgano, el hígado, el corazón y el encéfalo. Cada uno de estos órganos —desde que están animados, la expresión más exacta para ellos es, precisamente, ésta y, podríamos, por lo tanto, decir que estos son *más* órganos que los demás, o que son los órganos en cuya virtud se forjan los otros como esbirros[567]—, cada uno de estos, digo, al ser el residente de cada una de las tres manifestaciones anímicas, y, por lo tanto, productores de los tres tipos de espíritus, necesitan, insoslayablemente, *conductos* que los distribuyan por todo el cuerpo. Así, el hígado, fuente de las venas, usa de éstas para llevar con ellas los espíritus naturales y así ejecutar las funciones del alma vegetativa. Igualmente, el corazón, fuente de las arterias, usa a éstas para distribuir los espíritus vitales y ejecutar con ello las funciones del alma irascible. Finalmente, el encéfalo, fuente de los nervios, utiliza a estos para distribuir a todo el cuerpo la *psique*. Quiero enfatizar el asunto, porque no se trata solamente, como sería en la época post-cartesiana, de que en el cerebro radique el alma racional y que, por lo tanto, lo que Galeno afirma es que la racionalidad humana radica en el encéfalo. No, lo que Galeno primariamente está afirmando es que, si la noción de alma que Aristóteles tenía, a saber, el principio del movimiento y de la sensación, es correcto, entonces, dicha alma, no está en el corazón, sino en el encéfalo. O, mejor dicho, no es el corazón el que *siente* y *mueve*, es el encéfalo[568]. Las propiedades propiamente animales, a saber, el movimiento y la sensación son funciones del animal —lo que lo hace ser animal—, y desde que son de él, es correcto, como hicieron los medievales, llamar *espíritus animales* a los encargados de dichas funciones.

---

[566] "Todo órgano sensorial necesita un nervio blando: un nervio, porque el nervio es órgano de los sentidos, y blando, porque, para que la sensación se produzca, el órgano sensorial necesita tener una cierta disposición y ser afectado por algún impulso externo. Lo blando es más adecuado para recibir la afección y lo duro, para provocarla" Galeno, Claudio, Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 633.

[567] "Decíamos que en las partes compuestas de los cuerpos, a las que se les ha encomendado una acción y que llamamos «órganos», hay que buscar en las disecciones una parte con unas características como no tiene ninguna otra en ningún otro lugar del cuerpo y darse cuenta de que esa parte es causa de la acción específica de todo el órgano en tanto que las demás lo son de las acciones comunes. Por ejemplo, ahora en el caso del hígado, que suponemos que es principio de las venas y el órgano principal de la hemopoyesis". Ibídem, 296.

[568] "Por consiguiente, todos los órganos de los sentidos, si debemos confiar en ojos que ven y en manos que tocan, están en comunicación con el encéfalo". Ibídem, 623.

Ahora bien, si el encéfalo crea dos tipos de espíritus… o, mejor dicho, un solo tipo de espíritu que tiene dos funciones distintas[569], pues una cosa es *sentir* y otra cosa es *mover*, no podría, como quería un aristotélico, que un solo conducto pueda llevar dos funciones tan distintas, por ello es que, en dicha encrucijada, la distinción de Erasístrato le viene de maravilla: pues no existe un tipo, sino dos, de nervios[570]. Y tenemos nervios sensitivos y nervios motores. Así es como, usando una metáfora de Hubbard, el alma *sensitiva* "se mudó del corazón a la cabeza" y, como veremos al terminar dicho capítulo, eso fue sólo la primera parte de la mudanza.

Esclarecido esto, vuelvo al asunto: he dicho que con esto Galeno *primariamente* quiere decir que las funciones del alma sensitiva radican en la cabeza, pero ello no implica que, *secundariamente* esto también quiera decir que, en tal caso, las facultades del alma racional también se encuentren ahí. Galeno está convencido, siguiendo a Platón y por muchos experimentos, que el alma racional está en la cabeza, así nos dice: "Hemos expuesto en esos comentarios las demostraciones de que el alma racional habita en el encéfalo, que nosotros razonamos con esa víscera, que mucha parte del *pneúma* psíquico se contiene en ella y que este *pneúma* adquiere su cualidad específica por su elaboración"[571]. Ahora bien, si las *funciones animales* —sentir y moverse— están en el encéfalo, y se ejecutan en virtud de los espíritus animales que se distribuyen a través de los nervios, un animal que tiene encéfalo y nervios, ¿también piensa? La respuesta de Galeno, desde luego, es negativa. Pero la explicación fisiológica de este asunto es una puramente mecanicista: desde que los espíritus animales están forjados con base en los espíritus vitales[572] se entiende que si, acaso —lo cual es un hecho para Galeno—, estos son *sustancialmente* (tanto como la sangre es *otra* sustancia que el quilo) distintos de aquéllos es en virtud, como todo en el Pergameno, de un nivel de temperatura. Los espíritus animales son el producto de un dilatado, concentrado y específico tipo de cocción que sólo es capaz de llevarse a cabo mediante aquella cosa que, por mor de su función, los medievales están justificados en haberle llamado *la rete mirabile*. Dejemos que él mismo describa esta maravilla:

> Sin embargo, la posición de las [arterias] que van al cerebro es ascendente y dejan siempre salir el *pneúma*, bien elaborado en el plexo reticular [*rete mirabile*], de donde las arterias lo transportan en la misma cantidad que lo envían las arterias del plexo. El *pneúma* no puede atravesar rápidamente esas arterias, pues es retenido en las múltiples y variadas circunvalaciones, por lo que se mueve erráticamente en todas las direcciones, por arriba, por abajo y por los lados. La consecuencia es que, al permanecer tanto tiempo en las arterias, se va elaborando y, en cuanto está elaborado, cae

[569] "Los dos ventrículos anteriores [ventrículos laterales] realizan la inspiración, la espiración y la emisión masiva de aire desde el encéfalo. Se han hecho en otro lugar demostraciones sobre estos fenómenos y se ha demostrado también que los ventrículos preparan y elaboran para el encéfalo el *pneúma* psíquico". Ibídem, 663.

[570] Ibídem, 637.

[571] Ibídem, 700.

[572] "Demostré, pues, correctamente en esos comentarios que la formación del *pneûma* psíquico en el encéfalo tiene como materia adecuada el *pneûma* vital que sube por las arterias". ídem.

> al punto en los ventrículos del encéfalo, pues ya no es necesario que se demore más. Tampoco debía adelantarse en salir sin estar completamente hecho. Pero no convenía, sin embargo, que esto fuera así sólo en los ventrículos y no en todo el encéfalo, sino que en él también debía ser así en no menor grado. Pues todas las partes del encéfalo que están en contacto con la membrana que las ciñe absorben su alimento de los vasos que hay en ella y las que están más distantes son ayudadas por el movimiento propio de las diferentes materias. Pues todas las partes del cuerpo tienen la facultad de atraer la materia que les es propia, pero no lo pueden hacer ni desde lejos ni a gran distancia, a no ser que tengan adicionalmente otra ayuda externa. La naturaleza, por eso, ha previsto esa ayuda, especialmente en el encéfalo, en primer lugar por ser la parte más importante de todas, después porque las distancias entre sus vasos son grandes y en tercer lugar porque, debido a su textura blanda y a su temperatura moderada, tiene menos capacidad de atracción, pues los cuerpos que atraen necesitan más tono y más calor[573].

Para resumir: el alma racional, o mejor dicho, la *facultad racional* del alma, desde luego que está en el encéfalo y, desde luego, que su manifestación son los espíritus animales (*pneumata psyché*), sólo que, en el caso del hombre, en virtud de su plexo retiforme, el tipo de temperatura específica de estos, que, después de todo, en los cuerpos orgánicos, equivale a su *esencia*, es de un tipo tan especial que permiten una manifestación tan altamente sutil como es el pensamiento racional. Y para que esto no suene a demasiado mecanicismo del XVII, hay que agregar el todo de la concepción galénica: el cuerpo humano, por su composición, es *potencialmente* idóneo para recibir la *forma* de un alma humana. Y, en este sentido, Galeno lleva a sus últimas consecuencias el hecho de que el alma sea la forma de un cuerpo, pues siendo buen aristotélico, la forma no existe sin el cuerpo. Así nos dice: "Si existe un tipo de alma racional, será mortal; pues también es un temperamento del cerebro. Así pues, todas las especies y partes del alma tendrán capacidades derivadas de su temperamento, y éste será la sustancia del alma"[574]. La razón un *temperamento* del cerebro, eso es todo. De esta forma Galeno está instaurando una tradición cognitiva donde toda la racionalidad es una estructura cerebral, una tradición que se desarrollará paralelamente y, a veces, inclusivamente, junto a otras tradiciones más metafísicas o epistemológicas.

Antes de terminar esta sección sólo quiero mencionar un agregado digno de mención a la teoría galénica: Nemesio de Emesa. El obispo griego escribió un *De natura hominis* en algún momento del siglo IV, un tratado esencialmente consistente —como recordará Santo Tomás[575]— en demostrar la unión del alma con el cuerpo sin perder su esencialidad cada una de éstas, aunque llegase, a diferencia del Aquinate —como

[573] Ibídem, 702-703.

[574] Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 775.

[575] "Y podría dudar principalmente porque Platón sostuvo que el alma no se une al cuerpo como forma, sino, más bien, como motor y rector, como se ve por Plotino y Gregorio Niseno (a quienes introduzco porque no fueron latinos sino griegos)". Como nos dice el comentador, ese Gregorio Niseno es, en realidad, Nemesio de Emesa. Cfr. De Aquino, Tomás, *Sobre la unidad del intelecto contra los averroístas,* EUNSA, Pamplona, 2014, §5.

recordará Pomponazzi[576]— a una postura mortalista donde se nota la tradición que está siguiendo: el galenismo. De hecho, sus tintes neoplatónicos pueden fácilmente interpretarse como reminiscencias del platonismo galénico. Pero, respecto a la historia de la fisiología, la relevancia de esta obra y de su gran influencia en el mundo occidental, donde Avicena y Santo Tomás son buenos ejemplos[577], consiste en que Nemesio creará lo que se llama la *teoría ventricular*. Hemos visto que Galeno había especificado que los espíritus animales se encontraban en el encéfalo, aunque, a diferencia de Erasístrato o Herófilo, no había electo un lugar específico para esta *especificación* del *pneuma*, una cosa que Nemesio sí hará. Ya que la tradición platónica y aristotélica —de la cual se alimenta— reconocía *tres habilidades cognitivas*: la imaginación, la razón y la memoria, Nemesio convendrá, como Galeno con su tríada anímica-orgánica, en que los tres ventrículos[578] cerebrales son correspondientes a cada una de estas habilidades. Así, el ventrículo posterior contiene la facultad de la imaginación, el ventrículo medio, la de la razón, y el ventrículo anterior, el de la memoria[579]. Si los animales pueden imaginar y recordar, lo que no pueden es razonar, así que si había un lugar más específico que ninguno otro donde el *alma racional* del ser humano estuviese, era, precisamente, en el centro del encéfalo (de la misma forma que el corazón está en el centro del tórax[580]), una posición perfectamente privilegiada para unificar en sí todo el mundo circundante y acceder al mundo inteligible —que con San Agustín— estará en la mente de Dios.

Con Nemesio la teoría cerebral galénica cobró cota de acceso a la cristiandad y, con ello, la popularización, la oficialización y la distribución que quitará todo el mérito al cardiocentrismo aristotélico y que creará todo un encefalocentrismo cuyo máximo exponente, como veremos, será Descartes y que, *ipso facto*, desde el siglo IV, el rumbo de lo que la noción de alma estaba destinada a padecer, ya había quedado sellado.

II.II b) Psicología

[576] Cfr. Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010.

[577] "Las funciones psíquicas son descritas —con las variantes antes apuntadas— según las líneas generales de la psicología aristotélica. La localización de las facultades del alma que propuso el helenismo más tardío y el subsiguiente pensamiento cristiano (Posidonio, Nemesio de Émesa) aparece de ordinario en. los textos médicos árabes". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978.

[578] El primer y segundo ventrículo de la anatomía moderna era considerado como uno sólo en la época de Nemesio.

[579] Ibídem, p. 143.

[580] "El corazón está, en efecto, a la misma distancia de las vértebras por su parte posterior que del esternón por la anterior, y también está a la misma distancia de las clavículas por su parte superior que del diafragma por la inferior. Está, por lo tanto, situado en medio del tórax, conforme a todas sus dimensiones, y por ello hace una tracción equilibrada del aire desde todas las partes del pulmón. Además está situado en el lugar más seguro por haber sido apartado al máximo mediante el tórax de todo lo que le podía alcanzar desde fuera". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 416.

La psicología, a diferencia de la medicina, no nace de una necesidad práctica, al menos, de las necesidades prácticas que tenían las personas en la Antigüedad clásica, la psicología es un producto directo de una necesidad completamente teorética, es el primer producto de investigación racional. Cuando se da el desplazamiento del *mythos* al *logos*, dice la tradición, lo primero que se estudió fue la *physis*, los primeros filósofos fueron *physiologoi* y, por lo tanto, la primera ciencia *racional* fue la *physica*. Ya había dicho todo esto, pero añado: y, en la naturaleza, existe el alma que, por lo tanto, también estudia la *physica*[581]. Seguimos usando a Kuhn para decir lo mismo otra vez, una ciencia surge con un paradigma, y explicamos así el nacimiento de la psicología como *ciencia* en la figura del filósofo griego Platón.

El concepto de *pisque* es uno de los más absolutamente primitivos de la humanidad, pues, volviendo a las palabras de Vanzago, "la noción de *psykhé* como fuerza vital aparece sobre todo con los primeros pensadores en la escuela jónica [...]". Ahora bien, insisto: como fuerza vital. ¿Por qué habría que especificar el sentido que *psykhé* tiene aquí? Quizás porque, como *physis* —ya lo hemos visto—, *psykhé* se dice de muchas formas. Al menos, y esto es lo que me interesa, se entiende en dos primordiales sentidos, como Aristóteles, haciendo un repaso sobre *los que primero filosofaron,* nos dice con el título del capítulo segundo del *Libro I* del *De anima:* "Que recoge y expone las doctrinas de otros filósofos en torno al conocimiento y al movimiento como rasgos característicos del alma". El movimiento y el conocimiento, nos dice el Estagirita, son los rasgos característicos del alma. Ahora comprendemos que aquellos presocráticos que entendiéronle como *fuerza vital*, le entendieron como *principio del movimiento*. Si recordamos las investigaciones originales de los presocráticos, a saber, el *arkhé*, y más aún en su variante jónica, entendemos que ellos, precisamente, buscaban el origen del *movimiento*, es decir, el origen del cambio o, mejor dicho, el origen del devenir. El *arkhé* debía ser no solamente la cosa de la que todas las cosas están hechas, sino también, la cosa que hace que las cosas sean como las cosas son, y desde que las cosas son cambiantes, el origen del cambio. Ya he aludido que esta cuestión alcanzó un mayor nivel de abstracción cuando los pitagóricos lograron diferenciar entre el principio del movimiento (*la forma pitagórica*) y la cosa que recibía dicho principio. Hemos también visto como esto fue utilizado, primero por Platón y luego por Aristóteles, para resolver la aporía de la ciencia de la inmutabilidad en el cambio. Fue en torno a esta reflexión de

[581] "La noción de *psykhé* como fuerza vital aparece sobre todo con los primeros pensadores en la escuela jónica, que la tradición identifica como los primeros filósofos […]. En estos pensadores, de Tales a Anaxímandro y Anaxímenes, el alma está vinculada al problema de la explicación de la realidad a partir de un principio unificador (*arkhé*). […] no podemos compartir del todo el juicio de quienes critican las doctrinas de la escuela jónica sosteniendo que la exigencia de una perspectiva unificadora para la comprensión de la realidad lleva a la reducción de tal principio a una realidad fisiológica. Se trata más bien de una perspectiva en la cual las prerrogativas del alma humana no se pueden separar de las características generales de la realidad. Se habla en este sentido de *hilozoísmo*, es decir, de una concepción que considera a la materia como algo viviente en su conjunto". Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 27.

donde, acendradamente, surgió la *física*, viz. la *ciencia de la naturaleza qua movimiento*. Fue con la invención de la física que Aristóteles creó el primer sistema científico de la antigüedad y la primera filosofía positiva que permitía *crear* conocimiento.

Pero, por otra parte, si el ser humano fue capaz de principiar una investigación que buscase el origen inmutable del mundo del devenir —trayecto que se supone iniciado por Tales— es porque antes ya había reconocido la inmutabilidad en sí mismo e, *ipso facto*, como nos recuerda Vanzago, la idea de *alma* la encontramos mucho antes de dichos pensadores: "*Éidolon* significa imagen, pero no todavía copia y, por lo tanto, algo falso en relación con el original, como lo será después en Platón. Esta imagen de la persona que una vez vivió, que ahora es la *psykhé* en tanto *éidolon*, se "parece" a quien vivía, y esta semejanza es inquietante. […] Por lo tanto, aunque en la cultura homérica no se puede hablar de una supervivencia después de la muerte del ser humano en su totalidad, la imagen del alma que perdura después de la muerte de la persona, aunque es sólo un "fantasma", no puede decirse que no sea nada"[582].

La noción de la *inmutabilidad* del sujeto, ese *éidolon* que perdura al sujeto, y que no es igual, pues no es cambiante como aquél, pero cuya "semejanza es inquietante", es la noción más antigua de un *phantasma* (imagen) y demasiado pronto se logró encontrar una explicación a esta *perdurabilidad*: el *logos*. Una idea que Vanzago encuentra en Heráclito, pues "así como el cosmos, compuesto por una pluralidad de especies, es no obstante uno a través del *logos* del fuego que todo lo conecta, del mismo modo el hombre, si bien posee muchas facultades, es uno en virtud de la facultad central de conexión que representa la *psykhé*"[583]. Y desde que la *psykhé* es fuego, ergo, es igual al *logos*. Si pensamos por ejemplo en los estoicos donde el *logos* del mundo es el mismo *logos* del hombre, podemos encontrar todavía mucho mejor expresada la noción que se trata de demostrar aquí: la *esencia* del mundo, en tanto esencia, tiene que ser de la misma índole metafísica que la *esencia* del hombre. Lo que hace que el cambiante mundo siga siendo uno es una cosa del mismo nivel metafísico que lo que hace que el cambiante hombre siga siendo hombre.

Ahora bien, la naturaleza del mundo es *distinta* de la del hombre, ya lo hemos visto con los médicos, entonces, el *arkhé* del mundo tiene que ser —aunque ontológicamente del *mismo nivel*— de una índole metafísica distinta del *arkhé* del hombre. Pensemos en el ejemplo más elevado de la Antigüedad clásica del *arkhé*: la forma aristotélica. Los elementos, la *escathé hylé* del mundo, están *formados* por los dos principios primordiales y sus privaciones: caliente/frío y húmedo/seco. Así, el fuego es el elemento *formado* por lo seco-caliente. Lo seco-caliente es la *forma* del fuego. Entonces, en el caso del hombre, es necesario preguntarse: ¿en qué consiste su naturaleza? Y Heráclito ya lo ha dicho: en el *logos*. El *logos* ergo es la *forma* del hombre. Y de la misma forma que la forma del fuego le permite, no sólo quemar, sino también elevarse y enrarecerse, la forma del hombre le

[582] Ibídem, p. 26.
[583] Ibídem, p. 31.

permite no sólo pensar, sino también hablar y conocer. Desde que el *arkhé* del fuego le hace, no sólo ser caliente y seco, sino también elevarse; entonces, no sólo es el origen de su movimiento sino también de su persistencia en el ser. Pero, en el caso de los hombres, su movimiento es intelectual, al que llamamos "pensar", y a su persistencia en el ser le llamamos "vivir". Así que el *arkhé* del hombre tiene que unificar en sí, como agudamente comprende Aristóteles, el vivir y el pensar. Por ello es que el Estagirita tiene a Anáxagoras —recordemos que su intelecto es como el de éste— en un puesto de honor, y así nos dice que fue él el primero que unificó las dos facultades en una sola esencia, pues "[…] al decir [Anáxagoras] que el intelecto pone todo en movimiento, atribuye al mismo principio tanto el conocer como el mover"[584]. Tenemos así que el *alma* significa dos cosas: primero, *principium vitae*, segundo, *principium mentis*. Esta dualidad, ya sea que se subraye un punto o el otro, va a generar dos tradiciones que estarán en estrecho contacto durante los subsiguientes siglos de la historia del pensamiento[585].

Aclarado esto, a saber, la *posición conceptual* del alma en los primeros siglos antes de Cristo, entonces, ahora sí podemos dejar en claro la forma en la que pretendo tratar el tema presente. Le he titulado, en conformidad con el resto de mi trabajo precedente, *El origen de la psicología*, y a ningún lector avisado se le pasará por alto el enorme anacronismo que susodicho título representa. La psicología, en su sentido contemporáneo, fue fundada entre finales del siglo XIX y el XX[586]. Aunque quizá alguno esté dispuesto a aceptar que reflexiones *propiamente* psicológicas puedan surgir en la Edad Moderna con pensadores como Locke[587] o Kant[588], no creo que cualquiera pueda decir, de buenas a primeras, que había una *psicología* en la Grecia clásica. Yo soy, sinceramente, de la misma opinión. Así que aclaro: estoy utilizando —y así será por todo el resto de la presente tesis— el término *psicología* en el sentido más literalmente etimológico, a saber: el estudio del alma. Lo hago así porque no encuentro otra palabra mejor para hablar del asunto. Y, por lo tanto, la psicología surge en el momento en que cualquier pensador se ponga a reparar sobre ella. Los presocráticos, como nos dice Vanzago, ya pensaron sobre esta idea, y los fragmentos que hemos visto en la sección previa lo atestiguan de buena gana, sin embargo, de la misma forma que con el resto de las materias, considero que la psicología —ya he dicho en qué sentido— no surgió como una ciencia —*como estudio autónomo y racionable*— hasta la figura de Platón.

---

[584] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 405a,15.

[585] Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 28.

[586] "Era, pues, una época propicia al florecimiento de una psicología que reivindicase, con plena consciencia, sus derechos de ciudadanía en el mundo científico, con el mismo título que la química o que la biología". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 359.

[587] "Así también, su gran obra: *An Essay concerningn Human Understanding* (1690), que condenaron oficialmente las autoridades de Oxford, puede ser considerada como un primer intento de fundar, mediante un método analítico y descriptivo, una psicología independiente". Ibídem, p. 233.

[588] Ibídem, pp. 329-330.

El primer escrito filosófico donde tenemos esbozado un sistema completo de la psicología —al menos de los que hemos conservado— aparece en Platón. Aunque, a diferencia de Aristóteles, Platón no haya tenido un tratado en exclusiva donde trate del asunto —como, por otra parte, no lo tiene de ningún tema en específico— el significado filosófico del alma es suficientemente relevante en su sistema como para, al menos, en tres escritos suyos haber tratado el tema de una u otra forma más o menos extensa y con cierto mayor o menor nivel de complejidad. Desde que reconocemos la naturaleza de estos escritos y comprobamos que, por otra parte, también podrían ser titulados como aquellos donde las primeras nociones fundamentales de su teoría de las ideas emergen, podemos comprender demasiado pronto que todas las partes donde Platón trata sobre el alma es porque está tratando sobre la epistemología. La psicología y la epistemología son así en Platón siempre las dos caras de una misma moneda: la metafísica.

Ahora bien, el primer punto que tengo que señalar en este asunto es que no he conseguido obtener una noción suficientemente clara del estatus ontológico que se supone que el alma *per se* tiene en Platón. Los comentaristas consultados tampoco me han aclarado el tema —aunque, al menos, me han especificado con acuidad todo lo que *no es* el alma—, y algunos, como el caso de Vanzago y Mueller, me sorprende, pero son capaces de hablar del asunto sin dar nunca una definición precisa de lo qué es el alma. El problema, desde luego, no es culpa de ellos, si no del mismo Platón que no parece dar nunca definición precisa, y en el *Fedón*, donde el concepto es el más conspicuo de todo el diálogo, aunque parece decir mucho de ella, y da lo que parece una definición, no nos deja suficientemente claro cuál sería el estatus ontológico que tiene. Trataré, empero, de esbozar una noción preliminar, pero tengo que agregar que, aunque no tengo una noción clara de dicho estatus, al menos, sí puedo hablar del asunto —como hicieron todos los comentaristas— porque Platón sí es muy generoso a la hora de detallar las facultades y propiedades que tiene el alma.

Una vez esclarecido esto, entonces, quiero primero comentar aquella noción del alma que aparece en el *Fedón*, para esto, paso a trascribir una interesante parte del diálogo entre Sócrates y Cebes:

> —Contéstame entonces —preguntó él [Sócrates]—. ¿Qué es lo que ha de haber en un cuerpo que esté vivo?
>
> — Alma —contestó.
>
> —¿Y acaso eso es siempre así?
>
> —¿Cómo no? —dijo él.
>
> —Por lo tanto, a aquello a lo que el alma domine, ¿llega siempre trayéndole la vida?
>
> —Así llega, ciertamente —contestó[589].

Tenemos aquí la noción de alma *qua principium vitae*, por eso es que "llega siempre trayéndole la vida", pero, la relación entre *vida* y *alma*, tal como es esbozada en este diálogo, es una relación que, como pertinentemente nos ha esclarecido Ross, es de *género* a *especie*. Dice Ross: "Se limitará a admitir tan sólo pares de Ideas que se

[589] Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988, 105d.

relacionan como género y especie, pero no series. Su propósito inmediato es mostrar que la Idea de alma conlleva la Idea de vitalidad y excluye la de mortalidad"[590]. La relación en este diálogo, en palabras de Ross, es que el alma es una Idea que es especie del género que es la Idea vida. ¿Cómo debe entenderse esta relación? Al menos dos comentaristas (entre ellos el mismo Ross) parecen indicar que debería ser una relación de participación[591], a saber, el alma *participa de la idea de vida*[592]. Aunado al diálogo que acabamos de citar, creo que podría decir que, aunque el alma participa de la idea de vida, como nos dice Ross, en principio, ésta no puede ser *toda* vida[593].

Había dicho que iba a esbozar una noción preliminar del alma, porque, una vez alcanzado esto, tengo que decir que la cuestión ha sido mal expresada porque, aunque aquí Ross halla llamado "Idea" al alma, el sujeto es suficientemente claro respecto a que ella no tiene dicho estatus ontológico. El filósofo comentando el *Fedón* dice: "En una sección del diálogo representa el alma como afín a las Ideas por su inmutabilidad, aunque no sugiera en ninguna parte que las almas sean Ideas"[594]. El alma, *qua* principio vital es inmutable, y por ello es *afín* a las ideas, pero no es una idea, desde luego, tampoco es un objeto sensible, desde que estos son mudables. El alma está en el limítrofe entre lo ideal y lo material. Si el mundo de Platón fuese sólo Ideas-materia, entonces, no habría lugar para ella… pero nos falta un tercer elemento.

Ross nos recuerda la tradición, iniciada por Aristóteles, de considerar que Platón había postulado una especie de entes intermedios, puesto que, aunque inmutables como las Ideas, eran plurales como los sensibles. Se consideró que estos "intermedios" correspondían a los números, y, como nos recuerda Ross, es, precisamente, en el mismo *Fedón* donde dicha idea aparece, aunque implícita: "Según esto, los matemáticos admiten que hay muchas unidades y que son distintas de las cosas sensibles (por ser exactamente iguales). Ahora bien, esas unidades múltiples han de ser, por supuesto, diferentes de la Idea de unidad. Así pues, la distinción entre las Ideas, los objetos de las matemáticas y las cosas sensibles está implícita, pero sólo implícita, en este pasaje"[595]. A mí me parece que la noción de intermedio calza perfectamente con la de alma, pues ésta es, aunque inmutable como Idea, plural como sensible, desde que cada ser humano tiene una que, además, es diferente de las demás. Aquí radica la particularidad del alma platónica.

---

[590] Ross, William David, *La teoría de las ideas de Platón,* Cátedra, Madrid, 1993, p. 51.

[591] Ídem.

[592] "Para apoyar su tesis, [Platón] recurre a varios argumentos: el alma posee desde siempre la verdad; […] por participar en la idea de vida, se encuentra investida de una actividad eterna, que excluye la muerte". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 55.

[593] "Pero Platón nunca pensó que ninguna Idea fuera la naturaleza *integra* de ninguno de sus ejemplos. Una acción particular justa, por ejemplo, posee algo que la distingue de otras acciones justas, y ese algo tiene que ser distinto de la Idea de justicia" Ross, William David, *La teoría de las ideas de Platón,* Cátedra, Madrid, 1993, p. 35.

[594] Ibídem, p. 43.

[595] Ibídem, p. 80.

El alma de Platón, como hemos visto, es vida, pero, además, tiene otras muchas funciones. Antes de terminar de esclarecer la noción del *quid* del alma, es, entonces, necesario hacer un repaso a todas estas cosas que el filósofo griego le endilga al alma, y, para ello, quiero principiar con el *Fedón,* por ser el primer diálogo donde se hace un ejercicio dialéctico sobre la inmortalidad del alma, ya que la inmortalidad es un eje clave en toda la epistemología platónica. Primero rescatemos el comentario de Ross al diálogo: "Así pues, la doctrina de la anámnesis implica la existencia separada de las Ideas, no incorporadas imperfectamente en cosas sensibles, sino con una existencia completamente separada"[596]. La doctrina de la anamnesis, ya expresada en el *Menón*, será utilizada en el *Fedón* por Sócrates para, frente a Simmias y Cebes, defender la existencia del alma previa a su incorporación al cuerpo, pero, este análisis, nos dice Ross, requiere, por otra parte, que las Ideas se vuelvan, por primera vez, trascendentes. El *Fedón* es así un punto clave, no sólo en la psicología platónica, sino también, en su epistemología y, por ello, en su metafísica.

El primer paso dado por Sócrates-Platón es establecer que la *realidad* sólo es accesible al entendimiento, nos dice: "¿Pero acaso los has percibido con algún otro de los sentidos del cuerpo? Me refiero a todo eso, como el tamaño, la salud, la fuerza, y, en una palabra, a la realidad de todas las cosas, de lo que cada una es. ¿Acaso se contempla por medio del cuerpo lo más verdadero de éstas, o sucede del modo siguiente: que el que de nosotros se prepara a pensar mejor y más exactamente cada cosa en sí de las que examina, éste llegaría lo más cerca posible del conocer cada una?"[597], desde luego tiene que ser así porque, como ya se ha acordado antes, los sentidos nos engañan[598]. El argumento de la reminiscencia, según nos cuenta el convencido Cebes, es estructurado, entonces, de la siguiente forma: "También es así —dijo Cebes tomando la palabra—, de acuerdo con ese otro argumento, Sócrates, si es verdadero, que tú acostumbras a decirnos a menudo, de que el aprender no es realmente otra cosa sino recordar. Y según éste es necesario que de algún modo nosotros hayamos aprendido en un tiempo anterior aquello de lo que ahora nos acordamos. Y eso es imposible, a menos que nuestra alma haya existido en algún lugar antes de llegar a existir en esta forma humana. De modo que también por ahí parece que el alma es algo inmortal"[599].

Con este argumento, Platón está afirmando tres cosas: las Ideas existen, independientes y absolutamente, el alma tiene que existir de la misma forma para estar en relación con aquellas e, *ipso facto*, el alma tiene que ser capaz de acceder a ellas sin ningún sentido corporal. Toda la epistemología, la psicología y la metafísica platónica se expresa acendradamente en un argumento tan breve. Pero pensemos bien este asunto, si la inmortalidad del alma radica en qué es capaz de conocer las Ideas, y no puede acceder a éstas más que desencarnada, y una vez incorporada, sólo puede conocer mediante el

[596] Ibídem, p. 43.
[597] Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988, 65e.
[598] Ibídem, 65b.
[599] Ibídem, 73a.

recuerdo de las Ideas, entonces, parece que el alma no es otra cosa más que el proceso cognoscitivo, es decir, la razón. Las ideas innatas aseguran la preexistencia del alma, pero, realmente lo que aseguran es la parte cognoscitiva del alma[600]. Platón refuta varias veces los argumentos de Cebes y Simmias, primero para asegurar la existencia del alma antes de nacer[601], y después, para asegurar la existencia después de morir[602], pero hay un argumento final de Cebes en donde pide a Sócrates demostrar no sólo que el alma es capaz de ser *inmortal* (sobrevivir a la muerte) sino que es *imperecedera* (sobrevivir siempre)[603].

La forma de atajar los argumentos previos había sido apelando a ella como principio mental, a saber, el alma conoce siempre[604], el alma es simple[605], el alma (como lo racional) manda al cuerpo[606], el alma es afín a las Ideas[607], etc., pero una vez llegado al argumento final de Cebes, Platón da un giro muy interesante, lo imperecedero del alma no se mostrará con base en su racionalidad, sino en su vitalidad. El argumento ya lo hemos visto, y el resultado es que afirmar que el alma puede ser mortal sería una *contradictio in adjecto*[608]. Porque, al afirmar Platón que el alma participa de la Idea de vida, en realidad, está diciendo que participa de la Idea de indestructibilidad[609]. La cuestión es muy interesante por el siguiente motivo: lo que asegura su eternidad es el hecho de ser principio vital, pero Platón hace una aseveración respecto a los "géneros de alma"[610]… y uno se pregunta: ¿pueden existir *tipos* de principios vitales? Por suerte, dicha aseveración no es hecha en el *Fedón,* donde la simplicidad y unidad del alma, por mor de su inmutabilidad, es sostenida de principio a fin, sino en el *Fedro*, donde Platón esboza por primera vez (siempre y cuando su cronología sea previa a la *República*[611]) la noción de una

---

[600] "Así que si, habiéndolo adquirido antes de nacer, nacimos teniéndolo, ¿sabíamos ya antes de nacer y apenas nacidos no sólo lo igual, mayor, y lo menor, y todo de esa clase? Pues el razonamiento nuestro de ahora no es en algo más sobre lo igual en sí que sobre lo belio en sí, y lo bueno en sí, y lo justo y lo santo, y, a lo que precisamente me refiero, sobre todo aquello que etiquetamos con «eso lo que es», tanto al preguntar en nuestras preguntas como al responder en nuestras respuestas. De modo que nos es necesario haber adquirido los conocimientos de todo eso ames de nacer". Ibídem, 75d.

[601] Ibídem, 64c-76d.

[602] Ibídem, 77d-105d.

[603] Ibídem, 95c-e.

[604] Ibídem, 75a.

[605] Ibídem, 78c.

[606] Ibídem, 80a.

[607] Ibídem, 79d.

[608] Ibídem, 107a.

[609] Ross, William David, *La teoría de las ideas de Platón,* Cátedra, Madrid, 1993, p. 49.

[610] "En tercer lugar, y después de haber establecido los géneros de discursos y de almas y sus pasiones, adaptando cada uno a cada una, y enseñando qué alma es la que se deja, necesariamente, persuadir por ciertos discursos y a causa de qué, y por qué a otra le pasa todo lo contrario". Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988, 271b.

[611] Aunque alguno haya considerado que el *Fedro* es posterior, yo considero que la doctrina de la tripartición del alma en la *República* es mucho más elaborada y sistémica como para que, al menos, esta parte, sea así.

tripartición del alma. Para que pueda haber *géneros de alma*, desde luego, es necesario que el alma sea algo más que un principio vital.

En el *Fedro*, metafóricamente, el alma es un carruaje compuesto por un auriga y dos caballos alados[612]. Los dos caballos son representaciones de dos deseos opuestos, de los que Platón nos dice que "conviene, pues, tener presente que en cada uno de nosotros hay como dos principios que nos rigen y conducen, a los que seguimos a donde llevarnos quieran. Uno de ellos es un deseo natural de gozo, otro es una opinión adquirida, que tiende a lo mejor. Las dos coinciden unas veces; pero, otras, disienten y se rebelan, y unas veces domina una y otras otra"[613]. Yo me siento inclinado a retrotraer la tripartición de la *República* y proyectarle aquí, pero, si nos atenemos más al texto, diremos que, aunque el caballo negro equivaldrá —sin forzar los argumentos— a lo que allá será el alma concupiscible[614], no parece tan claro que el caballo blanco sea esa fogosidad representada por la otra alma, y digo, no parece *tan claro* porque las características explícitas que Platón le endilga son ser "[…] amante de la gloria con moderación y pundonor, seguidor de la opinión verdadera […]"[615], características que me parecen podrían equivaler, en cierta forma, al hombre timocrático de la *República* que, como recordaremos, era aquel que es controlado por su fogosidad (alma irascible)[616]. Si se concede esto, entonces, las triparticiones del *Fedro* y la *República* son exactamente las mismas. Pero en el *Fedro* hay una teoría psicológica que no aparece en la *República*, y es lo que más me interesa aquí.

En el mito del auriga y los caballos, Platón está tratando de estatuir una teoría del conocimiento respecto a los niveles en que éste se va desarrollando: primero, de la belleza corpórea[617] al recuerdo de la belleza en sí[618] y, luego, al remontarse a la "llanura de la Verdad" para la contemplación de ésta[619]. Pero, para ello, asevera que, antes de que las almas se encarnasen, habían galopado tras los dioses, siguiéndoles en la contemplación de las Ideas. En esta descripción, Platón hace que no todas las almas sigan al mismo dios, sino que cada una siga a uno distinto: "Pero ver el fulgor de la belleza se pudo entonces, cuando con el coro de bienaventurados teníamos a la vista la divina y dichosa visión, al seguir nosotros el cortejo de Zeus, y otros el de otros dioses, como iniciados que éramos en esos misterios, que es justo llamar los más llenos de dicha, y que celebramos en toda nuestra plenitud y sin padecer ninguno de los males que, en tiempo

---

[612] Platón, *Diálogos III, Fedro,* Gredos, Madrid, 1988, 246b.

[613] Ibídem, 237d-e.

[614] Se nos dice que el caballo negro es de "[…] sangre ardiente, compañero de excesos y petulancias […]". Ibídem, 253e.

[615] Ídem.

[616] "Pero más manifiesto en él es una sola cosa, debida a la prevalencia de la fogosidad: el deseo de imponerse y ser venerado". Platón, *Diálogos IV, República,* Gredos, Madrid, 1988, 548c.

[617] Platón, *Diálogos III, Fedro,* Gredos, Madrid, 1988, 251ª.

[618] "Conviene que, en efecto, el hombre se dé cuenta de lo que le dicen las ideas, yendo de muchas sensaciones a aquello que se concentra en el pensamiento. Esto es, por cierto, la reminiscencia de lo que vio, en otro tiempo, nuestra alma, cuando iba de camino con la divinidad, mirando desde lo alto a lo que ahora decimos que es, y alzando la cabeza a lo que es en realidad". Ibídem, 249c.

[619] Ibídem, 248b.

venidero, nos aguardaban"[620]. Lo interesante de esta parte del mito es su contraparte cárnica, el efecto que tiene el haber seguido a un dios u a otro en el cortejo, al momento de ya estar encarnados. Platón específica que el *tipo* de amor, o, mejor dicho, la forma en la que se actuará enamorado hacia el amante, estará definido por aquel dios al que se haya seguido. Quien siguió a Zeus, se portará como un Zeus para con su amante y, además, querrá que su amante sea un Zeus; y lo mismo con los demás[621].

Reinterpretemos ahora este mito de forma puramente filosófica: Platón no está diciendo ninguna otra cosa más que las almas tienen una personalidad, un carácter, una idiosincrasia que puede ser referida por uno u otro dios, en tanto estos son representaciones de personalidades específicas. Pero, entonces, veamos el avance antropológico al que hemos llegado: lo que en el *Fedón* era simplemente el principio mental y vital se ha convertido, ahora, en el principio personal. Y, precisamente, porque hay tipos de personas, hay tipos de alma. La vida y la razón es igual para todos, pero no la personalidad, y si el alma es también la personalidad, el alma tiene que ser algo más que vida y razón. Uno se preguntaría de qué forma podría Platón salvar la inmortalidad del alma con semejante definición, empero, lo curioso es que, en el *Fedro,* la inmortalidad del alma ya está estatuida desde el principio, y él se limita a recodarnos un argumento de porqué esto es así y, curiosamente, el argumento usado es uno que no había usado antes: *el principio del movimiento*. Platón dice: "Una vez, pues, que aparece como inmortal lo que, por sí mismo, se mueve, nadie tendría reparos en afirmar que esto mismo es lo que constituye el ser del alma y su propio concepto. Porque todo cuerpo, al que le viene de fuera el movimiento, es inanimado; mientras que al que le viene de dentro, desde sí mismo y para sí mismo, es animado. Si esto es así, y si lo que se mueve a sí mismo no es otra cosa que el alma, necesariamente el alma tendría que ser ingénita e inmortal"[622]. Se inicia de esta forma la teoría de que el alma se mueve por sí misma, mientras que el cuerpo *es movido* por el alma. Volveremos a esto con Aristóteles, por el momento es necesario señalar que, por ahora, Platón lo que ha hecho es agregar un elemento a su alma que tiene que ser particular. La *República* es esta teoría llevada a su máxima expresión.

Independientemente de los motivos ético-políticos que condujeron a Platón a hacer postulados metafísicos respecto del alma[623], pues a nadie se le escapa que, quizás si

---

[620] Ibídem, 250c.

[621] "Así pues, el que, de entre los compañeros de Zeus, ha sido preso, puede soportar más dignamente la carga de aquel que tiene su nombre de las alas. Pero aquellos que, al servicio de Ares, andaban dando vueltas al cielo, cuando han caído en manos del Amor, y han llegado a pensar que su amado les agravia, se vuelven homicidas. y son capaces de inmolarse a sí mismos y a quien aman. y así, según sea el dios a cuyo séquito se pertenece, d vive cada uno honrándole e imitándole en lo posible, mientras no se haya corrompido, y sea ésta la primera generación que haya vivido; y de tal modo se comporta y trata a los que ama y a los otros". Ibídem, 252d.

[622] Ibídem, 245e-246a.

[623] "En realidad, la doctrina gnoseológica y ontológica de Platón es inseparable de la ética y de la política, lo cual atenúa esta conraposición. La dialéctica platónica, sobre todo en los diálogos de madurez, sirve para investigar una comprensión de la noción de verdad que es crucial para resolver el problema ético y político". Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 40.

Platón hubiese tenido otro análisis de la estructura de un Estado, hubiese pensando, *ipso facto*, que la constitución del alma debería ser distinta[624], independientemente de todo ello digo, su teoría va a tener repercusiones muy relevantes —como hemos visto— en Galeno, e incluso, una vez aristotelizada la sociedad, la noción anímica, en cuanto a personalidad, seguirá siendo galénica —como Descartes nos testimonia—, y ello podría deberse, considero, al hecho de que, ya que la noción del alma de Aristóteles es más orgánica, no parece haber encontrado un lugar para desarrollar una teoría de la personalidad[625]. De cualquier forma, ignoremos los motivos ético-políticos de Platón y atengámonos a lo que nos presenta en la *República* respecto de la constitución del alma.

Lo interesante de la forma en la que nos presenta el argumento en este diálogo consiste en que, para demostrar que existen *partes* del alma, genera una teoría muy interesante sobre las facultades de la misma y sobre la esencia de ellas. Primero la afirmación de que las cosas si tienen una naturaleza se mueven conforme a ella, y no podrían, al mismo tiempo, moverse contra ella. Por lo tanto, si sucede que aparece un movimiento contrario, debe ser causado por otra cosa[626]. Ahora bien, Platón apela al principio de experiencia personal donde un individuo siente deseos que contrarían su voluntad[627]. Ahora bien, lo que aquí Platón ha establecido es que hay oposición entre la razón y el apetito, empero, le hace falta un tercer elemento y es muy interesante que ese tercer elemento parecer ser el que decide *cómo* se realiza la acción. Pues si el alma, por ejemplo, tiene sed, sólo querrá beber… pero la forma en que beba no puede depender de la parte sedienta. Así, si el alma tiene sed, pero la razón no quiere que se beba, la forma en que se luchará contra ella tampoco depende de la razón. Platón logra descubrir que hay un elemento regulativo qué define la forma de las acciones, ya sean de la razón, o de la apetencia. A esto, siguiendo con su símil del estado, le llama la parte "fogosa", y nos dice: "Y en muchas otras ocasiones hemos advertido que, cuando los deseos violentan a un hombre contra su raciocinio, se insulta así mismo y se enardece contra que, dentro de sí mismo, hace violencia, de modo que, como en una lucha entre dos facciones, la fogosidad se convierte en aliado de la razón de ese hombre. No creo en cambio que se pueda decir —por haberlo visto en ti mismo o en cualquier otro— que la fogosidad haga causa común con los deseos actuando contra lo que la razón decide"[628]. Aquí, la fogosidad se vuelve en ejecutora de la razón, de la misma forma en que en el Estado los soldados son los ejecutores del gobernante. La fogosidad nos recuerda aquel caballo blanco, fuerte y valiente, que sabía obedecer al auriga.

Después de ello Platón pasa a enumerar los cinco tipos de Estado y, por lo tanto, de alma, que había dicho que existían… no porque no hubiese más, ha dicho que son infinitos, sino porque son los más relevantes. Nos describe, entonces, cinco

---

[624] "Que por cuantos modos de gobierno cuenten con formas específicas, probablemente haya tantos modos de alma". Platón, *Diálogos IV, República,* Gredos, Madrid, 1988, 445c.

[625] Yo me pregunto si realmente su alma sensitiva podría cumplir y satisfacer los efectos derivativos y explicativos que nos trae la noción de un alma irascible.

[626] Platón, *Diálogos IV, República,* Gredos, Madrid, 1988, 436c.

[627] Ibídem, 439b.

[628] Ibídem, 440b.

personalidades: el aristócrata, que es justo, pues cada parte de su alma hace lo que debe; el timocrático, donde la parte fogosa del alma gobierna, y por lo tanto, serán amantes de la riqueza[629], del honor[630] y del poder[631]; luego, el oligarca, donde toda la parte apetente ha dominado a la fogosidad y a la razón, y, por lo tanto, amante de la riqueza, abstemio por ser codicioso[632], débil porque ya no le importa la guerra[633] e ignorante[634]; finalmente al democrático, donde simplemente los deseos gobiernan[635], y por ser éstos tantos, donde más variedad de almas hay[636]; luego sigue el tirano… pero detengámonos aquí. Uno puede reordenar lo que Platón ha dicho y reestablecerlos de este modo:

1. Aristocrático: hay un equilibrio entre las tres partes del alma.
2. Timocrático: el alma irascible gobierna sobre las demás.
3. Oligarca: el alma concupiscible gobierna sobre las demás.
4. Democrático: cada parte del alma está en un completo caos.

Una vez tenidos en esta perspectiva, e independientemente de las acrobacias retóricas que Platón ha hecho para intentar deducir un tipo del otro, me parece todavía más sugerente la teoría de la personalidad del *Fedro*, sobre todo porque encuentra refuerzo en una obra de la vejez como el *Timeo,* en donde, cuando se habla de la creación de las almas, se le ordena a cada una de ellas seguir a un planeta específico, i.e. a un dios específico, y, al mismo tiempo, se enfatiza en que es ese astro su "hogar", es decir, su "naturaleza", es decir, su personalidad[637]. ¿No se puede decir simplemente que el hombre timocrático es aquel que en el cortejo de dioses seguía a Ares, y por eso es fogoso, valiente y amante de los honores? ¿O qué el oligarca seguía a Pluto, y por ello ama las riquezas y es avaro? ¿O qué el democrático seguía a Baco, y por eso ama los excesos? ¿Y no está diciendo Platón, cuando afirma que los tipos de alma son infinitos, por ser infinitos los modos de Estado, que es así porque cada alma sigue a un dios específico y por lo tanto hay tantas personalidades como dioses se puedan inventar para representarlas? Pero llegados a este punto, entonces, ¿dónde queda aquella unidad original que tenía el alma en el *Fedón* cuando sólo era el principio vital? Platón reformula su teoría para salvaguardar esta unidad, la única que la hace *afín a las ideas*. Nos dice: "Tal hombre [el justo] ha de disponer bien lo que es suyo propio, en sentido estricto, y se autogobernará, poniéndose en orden a sí mismo con amor y armonizando sus tres especies simplemente

---

[629] Ibídem, 548a.

[630] "Pero más manifiesto en él es una sola cosa, debida a la prevalencia de la fogosidad: el deseo de imponerse y ser venerado". Ibídem, 548c.

[631] Ibídem, 549a.

[632] Ibídem, 554a.

[633] Ibídem, 554b.

[634] Ibídem, 554c.

[635] Ibídem, 561a.

[636] Ibídem, 557c.

[637] "El que viviera correctamente duran te el lapso asignado, al retornar a la casa del astro que le fuera atribuido, tendría la vida feliz que le corresponde, pero si fallara en esto, cambiarla a la naturaleza femenina en la segunda generación […]. Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 42b.

como los tres términos de la escala musical: el más bajo, el más alto y el medio, y si llega a haber otros términos intermedios, los un irá a todos; y se generará así, a partir de la multiplicidad, la unidad absoluta, moderada y armónica"[638]. La justicia, a saber, que cada parte del alma haga lo que le corresponde, la armoniza, y de esta forma se mantiene su unidad, por ello es que le oligarca no es uno, sino dos hombres, pues está dividido[639].

Ahora bien, lo que, en la *República*, la armonización del alma, no era más que una metáfora, alcanza cotas físicas en la teoría del *Timeo*: El origen de todo el universo platónico está sostenido por dos principios metafísicos, lo Uno y lo Otro, y las representaciones —una vez que el alma del mundo fue recubierta por un cuerpo[640]— corresponde a los límites de un universo esférico, pues el Demiurgo "colocó un circulo en el interior y otro en el exterior y proclamó que el movimiento exterior correspondía a la naturaleza de lo mismo y el interior a la de lo otro"[641], siendo así que la esfera de las fijas gira conforme a lo Mismo, mientras que los restantes planetas conforme a lo Otro, hasta llegar a la Tierra, céntrica, máxima expresión de lo Otro. Estos movimientos originales que gobiernan todo el universo han sido, por acción del Demiurgo, reunidos en una sola alma, creada con lo que restaba del Alma del Mundo[642], que los dioses —creados por el Demiurgo[643]— "para imitar la figura del universo circular, ataron las dos revoluciones divinas a un cuerpo esférico, al que en la actualidad llamamos cabeza, el más divino y el que gobierna todo lo que hay en nosotros"[644].

Así, el alma racional, creada directamente por el Demiurgo desde el *anima mundi*, fue recubierta por un cuerpo esférico, pues esférico es el universo, la cabeza, para ser un microcosmos del macrocosmos, donde, entonces, los movimientos de lo Otro y lo Mismo tenían que residir. Estas revoluciones del alma, metafísicas, y con un cuerpo, físicas, son las que, *naturalizada* la teoría ético-política de la *República*, deben armonizarse con las restantes revoluciones. ¿Cuáles revoluciones? Las externas y las internas. Es decir: las del universo y las de las restantes almas. La tripartición del alma esbozada en el *Fedro* —para fines epistemológicos—, matizada y sistematizada en la *República* —para fines ético-políticos—, alcanza su máxima expresión en el *Timeo* —para fines fisiológicos—, donde entonces, unidas las tres expresiones, consiguen toda su solidez metafísica. Había dicho

---

[638] Platón, *Diálogos IV, República,* Gredos, Madrid, 1988, 443e.

[639] "Por consiguiente, tal hombre no carecerá de disensiones en su Interior, por no ser un solo hombre sino dos; pero en la mayoría de los casos prevalecerán los mejores deseos sobre los peores". Ibídem, 554e.

[640] "Una vez que, en opinión de su hacedor, toda la composici6n del alma hubo adquirido una forma racional, éste entramó todo lo corpóreo dentro de ella, para lo cual los ajustó reuniendo el centro del cuerpo con el del alma. Ésta, después de ser entrelazada por doquier desde el centro hacia los extremos del universo y cubrirlo exteriormente en círculo, se puso a girar sobre sí misma y comenzó el gobier no divino de una vida inextinguible e inteligente que durará eternamente". Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 36e.

[641] Ibídem, 36c.

[642] Ibídem, 41d.

[643] Ibídem, 40e.

[644] Ibídem, 44d.

que la unidad anímica —necesaria para su inmortalidad— era cada vez más complicada, para Platón, lograrla mantener cada vez que la noción de alma obtenía más facultades: al principio mental se le sumaba el vital, y luego el personal, y ahora el fisiológico. Tan heteróclita termina siendo la teoría de la unidad anímica que, una vez llegados al *Timeo*, Platón decide abandonar la inmortalidad para *toda* el alma y elegir una facultad en específico. Y, curiosamente, y a diferencia del *Fedón*, donde por primera vez defendió la inmortalidad, ya no será ésta, *qua* principio vital, la que merezca ser inmortal, sino, precisamente, lo será *qua* principio mental —instaurando así una tradición que era todo mi interés en presentar la psicología platónica.

Desde que Platón ha especificado que el Demiurgo sólo crea la parte racional, queda claro cuáles serán las partes mortales: el alma irascible y la concupiscible. Éstas, en el mito de Timeo, serán elaboradas por los dioses creados por el Demiurgo y, por lo tanto, inferiores a aquélla[645]. El alma mortal creada por los dioses será, a su vez, dividida en dos partes: la irascible y la concupiscible[646]. Y aquí comienza lo interesante, la separación de las tres almas debe ser real, es decir, físicamente real. Por lo que, entonces, no bastará una distinción intelectual entre cada una —como en el *Fedro*— ni una distinción metafísica —como en la *República*— sino una distinción somática: la parte irascible está en el corazón[647] y la parte concupiscible en el hígado[648]. E, incluso, a estas alturas de la teoría, Platón quiere recordar que la comunicación entre alma-cuerpo es de unidad a unidad, por lo que, en realidad, el alma *está* en la médula, y de la médula surgió el resto de partes para cada parte de alma. "Después [el Demiurgo] implantó y ató las partes del alma a ella. En la distribución que hizo al principio, dividió la médula misma directamente en tantas y tales figuras cuantas y cuales especies de alma iba a poseer"[649]. Así que cuando el hombre muere, la muerte sigue siendo aquella separación del *Fedón*[650], sólo que ésta vez sólo es la parte inmortal, la razón, la que sobrevive[651], y no se separa del cuerpo entero, sino de la médula, y más específicamente, del cerebro, donde yacía el alma racional.

Hemos visto que el alma es una cosa sumamente compleja —inclusive, osaría decir, más que en el mismo Aristóteles o Galeno— en Platón, pero, a pesar de todo lo que *es* el alma, podemos ver que regresamos a la posición inicial: el alma no es una Idea, aunque sea afín, y por ello, inmortal, como éstas; tampoco es un ente sensible, aunque, por mucho tiempo de su vida, pueda estar tan íntimamente unida al cuerpo; y, nos

[645] Ibídem, 69d.
[646] Ibídem, 70b.
[647] Cfr. "Hicieron al corazón, nudo de las venas y fuente de la sangre que es distribuida impetuosamente por todos los miembros, la habitación de la guardia […]". Ídem.
[648] Ibídem, 71.
[649] Ibídem, 73c.
[650] "¿Acaso es otra cosa que la separación del alma del cuerpo? ¿Y el estar muerto es esto: que el cuerpo esté solo en sí mismo, separado del alma, y el alma se quede sola en sí misma separada de cuerpo? ¿Acaso la muerte no es otra cosa sino esto?" Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988, 64d.
[651] Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 81e.

quedamos, entonces, con la posición aquella que afirmaba que era una cosa intermedia, como los números. Desde que el alma está hecha de lo Mismo y de lo Otro, y si no he malinterpretado mal la teoría cosmológica, quiero pensar que lo Mismo, por ser, precisamente, el movimiento más afín al Intelecto[652], es aquel movimiento más igual al no-movimiento, es decir, a la eternidad, como el tiempo es imagen de lo eterno[653], y por lo tanto, lo Mismo es lo más cercano a las Ideas; y , por otra parte, lo Otro sería el devenir, y por lo tanto, lo más cercano a los objetos sensibles; entonces, el alma estaría, precisamente, compuesta de ambas naturalezas.

Me hubiese gustado dejar en claro el estatuto ontológico del alma platónica —casi tan claro como Aristóteles lo tiene de la suya—, pero, no es tan necesario, porque, después de todo, ya hemos visto toda la pintoresca actividad de especulación que dicho proceso podría ser para los subsiguientes platónicos. De todos modos, quiero señalar que —y creo que así parecioles a todos los neoplatónicos, desde Plotino hasta Ficino— el intelecto y, por ende, la inmortalidad, es la parte más representativa del alma platónica. Con esto se instaura una tradición que nos encontraremos en una próxima sección: *La revolución de la psicología*, la tradición de que el alma es, esencialmente, *principium mentis*.

Visto esto, quiero analizar, ahora, la otra tradición, que pertenece a Aristóteles. Con el Estagirita no necesito buscar por todos sus escritos *qué es* el alma, él, clara y acendradamente, nos lo ha dicho en un libro dedicado, en exclusiva, al tema. Ya lo hemos visto en la sección previa, pero lo vuelvo a repetir: el alma es la forma del cuerpo. Al inicio de este inciso ya se ha visto que Aristóteles creyó comprender —y creyó que todos sus predecesores estaban de acuerdo en esto[654]— que los dos rasgos fundamentales del alma eran ser principio vital y ser principio mental[655], hemos visto también que ambas cosas se encontraban en su maestro, pero ahora, es momento de darnos cuenta que el trasfondo biológico en el que siempre se mueve el pensamiento aristotélico necesariamente le empujará en la posición contraria de Platón. La definición que nos da, por ejemplo, funciona para todos los seres vivos[656], pero nunca será una definición completa para un

---

[652] "Pues le proporcionó [al Universo] el movimiento propio de su cuerpo, el más cercano al intelecto y a la inteligencia de los siete. Por tanto, lo guió de manera uniforme alrededor del mismo punto y le imprimió un movimiento giratorio circular, lo privó de los seis movimientos restantes y lo hizo inmóvil con respecto a ellos". Ibídem, 34.

[653] Ibídem, 37d.

[654] "En resumidas cuentas, todos definen al alma por tres características: movimiento, sensación e incorporeidad. Cada una de estas características se remonta, a su vez, hasta los principios". Aristóteles, *Sobre el alma,* Gredos, Madrid, 2010, 405b,10.

[655] "Por ahora baste con decir que el alma es el principio de todas estas facultades y que se define por ellas: facultad nutritiva, sensitiva, discursiva y movimiento". Ibídem, 413b.

[656] "Por otra parte, el alma es causa y principio del cuerpo viviente. Y por más que las palabras «causa» y «principio» tengan múltiples acepciones, el alma es lo causa por igual según las tres acepciones definidas: ella es, en efecto, causa en cuanto principio del movimiento mismo, en cuanto fin y en cuanto entidad de los cuerpos animados. Que lo es en cuanto entidad, es evidente: la entidad es la causa del ser para todas las

ser pensante. Platón ya había reconocido que todo ser viviente poseía alma: "En verdad, todo lo que eventualmente participa de la vida deberla ser llamado con justicia y con la mayor corrección ser viviente. Lo que ahora mencionamos posee al menos la tercera especie de alma, de la que el discurso afirma que se asienta entre el diafragma y el ombligo y no participa en nada de la opinión ni del razonamiento ni de la inteligencia, sino de la percepción placentera o dolorosa acompañada de los apetitos, pues todo lo realiza por medio de la pasión y, cuando percibe algo de sí misma, su origen, por naturaleza, no le permite razonar [como razona el alma racional que] gira sobre sí misma, rechaza el movimiento proveniente del exterior y utiliza el propio. Por ello, aunque vive y no difiere de un animal, enraizado en un lugar, está fijo, porque ha sido despojado del movimiento propio"[657].

Platón piensa que los vegetales, en tanto vivientes, han de poseer alma, pero por la naturaleza de ellos no han menester más que el tercer tipo de alma: la concupiscible, pues es ésta la que desea viandas. Aristóteles será muy consecuente en designar a este tipo de alma —que él también acepta— "alma vegetativa", y su definición calza perfectamente para este tipo de ser, pues todo ente requiere una forma, y desde que es un ente viviente, un alma, viz., la forma del cuerpo que en potencia tiene vida. Uno podría preguntarse qué pensaba Platón respecto a los animales. Nos ha dicho que el alma de éstos era el alma de un hombre que, no siendo justo, permitió que su alma concupiscible le gobernase[658], pero, desde luego, ha de pensar que su alma no puede ser sólo esto, porque de serlo, sería entonces una planta, y no parece que la metempsicosis platónica acepte ese punto de transición. Tampoco podrá tener un alma racional, porque, entonces, ya sería un hombre. Y yo me pregunto: ¿el alma irascible es buena forma de definir el *quid* de un animal? Desconozco que argumentos habría podido dar Platón, pero creo que no lo es. En tal caso, el pensamiento mucho más sistemático de Aristóteles y el hecho de que su tripartición no sea tan arbitraria y caprichosa como la de su maestro, hace que el segundo tipo de alma ideado por éste tenga mucho más sentido al papel que le corresponde: *el alma sensitiva.*

El alma sensitiva —lo hemos visto cuando Galeno la distribuyó entre los nervios duros y blandos— cumple dos funciones, mover y sentir, por ello es que el *pneuma* del corazón, a través de las arterias, cumple dicha función en *De motu animalium*. Ahora bien, si ha de llamarse *sensitiva* y no *moviente* —aunque a veces se le designe por metonimia así— radica en que la sensibilidad es la *conditio sine qua non* existe el movimiento. Pues el movimiento es para acercarse al placer o para alejarse del dolor, cosas que sólo pueden

---

cosas; ahora bien, el ser es para los vivientes el vivir y el alma es su causa y principio. Amén de que la entelequia es la forma de lo que está en potencia". Ibídem, 415b,5-15.

[657] Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 77b-c.

[658] "La especie terrestre y bestial nació de los que no practicaban en absoluto la filosofia ni observaban nada de la naturaleza celeste porque ya no utilizaban las revoluciones que se encuentran en la cabeza, sino que tenían como gobernantes a las partes del alma que anidan en el tronco". Ibídem, 91e.

ser si se es sensible[659]. La sensibilidad se vuelve así el límite, o mejor dicho, el paso transicional entre la pura pasividad y la actividad. Las funciones del alma sensible son, en verdad, funciones, es decir, acciones de una facultad. Pero, desde que dicha facultad requiere interactuar con la materialidad, entonces, le es menester un órgano corporal[660]. Por lo que la unión del alma y del cuerpo alcanzan un vínculo más íntimo. Hablando, por ejemplo, de sentir, aprender, o todo aquello que el alma hace, "mejor sería, en realidad, no decir que es el alma quien se compadece, aprende o discurre, sino el hombre en virtud del alma. Esto no significa, en cualquier caso, que el movimiento se dé en ella, sino que unas veces termina en ella y otras se origina en ella: por ejemplo, la sensación se origina en los objetos correspondientes mientras que la evocación se origina en el alma y termina en los movimientos o vestigios existentes en los órganos sensoriales"[661]. Este reparo en la sensibilidad —como nos recuerda Mueller— le permitirá alcanzar niveles muy profundos sobre la gnoseología, por ejemplo, el vital punto que la imaginación juega como enlace entre la sensación y la intelección.

El hecho de que podamos imaginar, es decir, tener imágenes sin ninguna interacción de los objetos que las causan en el acto de la sensación, indica que la sensación tiene que *ser algo más* que la pura recepción de la materia como tal. Si la sensación en su más alto nivel, es decir, en la visión, que es la recreación en la pupila de los objetos exteriores fuese solamente la recepción de cierta materia de los objetos exteriores (como los presocráticos o los helenísticos querían), entonces, no se podría explicar que pudiésemos crear imágenes inclusive cuando los ojos no están viendo. Lo que el ejemplo de la vista muestra, y que debe ser extendido a todo lo demás, es que no es la materia lo que capta los sentidos, sino la forma de ésta, es, la forma inmaterial, que deja su *impronta* en nuestros sentidos lo que nos crea la sensación y lo que hace que el alma, propiamente inmaterial, pueda ser modificada. Pero si el alma es la forma del cuerpo… que es afectada por las formas exteriores, entonces, es necesario que el alma sea una forma, en principio, informe —pues de no serlo, no podría ser informada—. Aquí Aristóteles se encuentra con el escabroso asunto del pensamiento y su aparente separabilidad… un problema que seguiremos muy detalladamente en la próxima sección, por ahora, nos limitaremos a hablar del alma *qua* principio orgánico.

La definición general de alma —como nos recordará Alejandro— tiene que ser, necesariamente por su generalidad, muy imprecisa respecto a todos los tipos de alma… pero no lo es respecto del alma vegetativa, porque la definición general de alma ha sido ideada, precisamente, para los vegetales, como también señala certeramente Alejandro: "Pues bien, una tal forma, una tal perfección son ya la primera facultad del alma. Si, en

[659] "En el animal, las funciones vitales aparecen en grado superior, porque le permiten discernir mediante la sensación las cualidades de las cosas, y aun desplazarse por sí mismo según los deseos o aversiones que éstas suscitan en él. El alma, en este nivel, es sensitiva, apetitiva y motriz". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p.66.

[660] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 403b,15.

[661] Ibídem, 408b,15.

efecto, todo ser viviente vive gracias al alma, y los vegetales viven —si es verdad que vivir equivale a nutrirse por sí mismo y crecer—, los vegetales deben tener un alma y el alma será su forma"[662]. Que dicha definición implique el principio vital, pero no el principio mental, dice mucho de lo que está considerando Aristóteles, pero dice todavía más a la luz de lo que está considerando un ser viviente… porque, después de todo, si el alma es la forma de un cuerpo, ¿qué le hace ser una forma tan *sui generis*? Quiero decir: el alma es una formar que puede nutrir, mover, sentir, pensar… ¿por qué tantas facultades pueden residir en una unidad sustancial? Pues, después de todo, la forma blanco sólo blanquea y la forma calor sólo calienta. Respecto a esto, Alejandro nos da una agudísima respuesta: "Por lo tanto, aquellos seres cuyo principio no es todavía un cuerpo que sirve de substrato tienen una forma más simple, mientras que aquellos seres cuyo substrato es un cuerpo, es decir, un cuerpo compuesto que tiene partes diversas, tales que cada una sirve a una actividad distinta, tienen también una forma con varias potencias en cuenta ella es forma y perfección de un cuerpo orgánico complejo; por ello, la forma de un tal cuerpo es ya el alma"[663].

Esta aclaración no es más que un corolario muy sofisticado de una observación pertinente de Aristóteles respecto a sus predecesores: desde que el alma es la forma del cuerpo, no se puede discurrir correctamente respecto de ella sin, al mismo tiempo, tomar en consideración, en la teoría, al cuerpo. El error de Platón fue haber considerado al alma como única cosa que merecía toda la atención independientemente de a que cuerpo fuese a parar… como si fuese posible, en efecto, que pudiese *ser* para cualquier cuerpo. No, ella es la forma de un cuerpo, sólo en tanto que éste es *orgánico*, y un órgano es una parte no-homogénea con una facultad. Si el cuerpo no fuese un ente organizado, el alma no podría distribuir sus actividades a través de cada órgano, pues la facultad de la visión necesita de un órgano muy distinto de la facultad de la audición, tanto como la facultad de la alimentación requiere un órgano muy distinto de la facultad de la locomoción. El alma sólo puede ser una forma *con tan distintas funciones* porque es la forma de un cuerpo que está compuesto por cuerpos *potencialmente* tan distintos como las *acciones* del alma. Pero, porque es *una y la misma* alma la que está en todos estos órganos, aunque ejerciendo funciones distintas[664], por ello no se puede decir que el alma esté más en un cuerpo que en otro, el alma está en todo el cuerpo[665], tanto como se pueda predicar correctamente de ella el *estar,* pues siendo inmaterial no puede estar localmente, pues eso implicaría que debería moverse, y si se moviese, debería ser material. No, el alma

[662] Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 8, 10.

[663] Ibídem, 10, 25.

[664] "[…] en efecto, la entelequia de ciertas partes del alma pertenece a las partes mismas del cuerpo". Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 413a, 5.

[665] Cfr. "Por lo tanto, el alma será principalmente lo análogo a la configuración de la nave: es de ésta, en efecto, de la que depende el ser de la nave, tal como del alma depende el del ser vivo. Por otro lado, el piloto no está por toda la nave entera, mientras que el cuerpo del ser vivo está animado todo él". Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 20, 25 - 21, 10.

está en el cuerpo *per accidens*, y se mueve con él también así[666]. Todas estas cosas dejan en claro que, para Aristóteles, así como para la tradición que va a fundar, el alma es, esencialmente, *principium vitae*.

De tal forma que, si para Platón, el alma es, en esencia, pensamiento, y sólo, en cierta forma, vida; para Aristóteles, por el contrario, ésta es, en esencia, vida, y sólo, en cierta forma, pensamiento. Creo que no sería simplificar abusivamente, diciendo que los subsiguientes siglos en la historia de la psicología occidental serán técnicamente aliarse con una u otra interpretación, para subrayarla, y desde ahí explotar la teoría psicológica particular.

II.II c) El hombre clásico

El hombre clásico es, entonces, en esencia, un alma unida a un cuerpo. Y esto es decir mucho, porque es decir que es un cuerpo unido a la vida, al pensamiento, en primera instancia, y desde ahí, a los sentimientos, a la personalidad, a la moral, etc. La esfera antropológica reúne en sí demasiadas ciencias: medicina, psicología, ética, política, teología; todas ellas, de una u otra forma, tienen que ver con el hombre y *su* alma. Ya sea el médico para curarla, el psicólogo para analizarla, el moralista para guiarla, el político para gobernarla, el teólogo para salvarla. Pero todas estas esferas no son nítidas, están confusas, implicadas, absorbidas una en otra. Habrá un lento proceso de desarrollo que irá, poco a poco, sacando cada una de estas partes, volviéndoles autónomas, clarificando con ello el concepto de *alma,* e *ipso facto*, de cuerpo, y con ello de hombre. Este *caos* que era el hombre clásico es el que la revolución médica-psicológica tenía que reformar, y haciendo ironía con la frase de Koyré, considero que, si el mayor logro de los modernos —en filosofía natural— fue destruir el cosmos de los antiguos, también fue —en filosofía antropológica— ordenar el caos de los antiguos.

II.III Las revoluciones de la medicina y la psicología

II.III a) Medicina

Según lo establecido al inicio de este capítulo, estamos restringiendo la medicina a la fisiología, así que la revolución médica ha de ser fisiológica. La revolución fisiológica se llevó a cabo por un grupo de médicos, en su mayoría italianos, que trataron de abordar sistemas precisos aprovechando los recientes descubrimientos anatómicos de Vesalio. Así como Galileo apuntando al cielo y dando objetos nuevos con qué pensar a los astrónomos, Vesalio usó su bisturí para revelar una realidad ocultada por la autoridad de Galeno. De todos los desarrollos fisiológicos el más relevante es el de Harvey, y por ello es

[666] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 406a.

que alguien como Rupert Hall crea una dupla: Vesalio-Harvey parangonándola a Tycho-Copérnico. Recordemos lo que nos dice: "Sea cual sea el punto de vista filosófico, sociológico o histórico desde el que se contemple la historia de la ciencia moderna, la distinción general entre la línea conceptual de avance cuyo principal precursor es Copérnico, reforzada por una gran competencia teórica, y la línea objetiva ejemplificada por Vesalio, reforzada a su vez por una suprema competencia técnica, sigue siendo válida; cualquier rama de la ciencia rozará la esterilidad si hay un desajuste duradero entre estos dos tipos de innovación. El primero puede verse moldeado, durante su marcha, por consideraciones que a la sazón sean estrictamente ajenas a la ciencia (como la idea arquitectónica del universo que tenía Copérnico); el otro, enriquecido por la buena suerte y la casualidad, por no decir las técnicas instrumentales y de otros tipos (como en el caso de la introducción del telescopio en la astronomía): no importa, la fecundidad intelectual depende del maridaje de estos dos modos de investigación. Después del teórico Copérnico llegó Tycho Brahe; después del anatomista descriptivo Vesalio, William Harvey"[667].

La primera vez que cité esto, hace ya más de 100 páginas, dije que volveríamos después a ella para hablar sobre Vesalio y Harvey. En aquel momento sólo me concentré en Copérnico para explicar *en qué* consistía que perteneciese a una *línea conceptual* por oposición a una *línea objetiva*. Creo que me esforcé lo suficiente por dejar en claro que el mayor logro de Copérnico no fue recuperar la teoría de Aristarco, ni tampoco en construir un nuevo sistema solar, no, su verdadero logro es que dejó constancia del estatuto epistemológico que la astronomía debía tener, y con ello pudo abrir la brecha de investigación que va de Galileo a Newton y que permite que los mundos se unifiquen. Aunque no abordé a Newton, dejé en claro cómo esto ocurrió en Descartes. Esta vez, el turno es de Vesalio, y desde que éste es considerado por Rupert Hall en la *línea objetiva*, ha de ser ya evidente que su logro tiene un cariz diametralmente opuesto al del polaco.

Cuando los historiadores abordan a Vesalio desde una historia de Harvey, el logro de éste es muy específico: el descubrimiento de que el *septum poroso* galénico es falso. Quizá cualquiera podría justamente considerar que Vesalio merecería más que estas palabras… yo no sé cuántas, pero sí diré algo más. La reforma del anatomista Andreas Vesalio debería encuadrarse, creo yo, así como la de Copérnico en una base metafísica, en una base didáctica. El valor de un cuerpo en el sistema cristiano está muy bien especificado y, por la cercanía tan evidente de su experiencia, no se pone en duda. Pero sería muy justo decir que es solamente hasta Vesalio cuando las viejas glorias de la escuela de Alejandría y los logros de un Herófilo o un Erasístrato se vuelven a repetir —de lo cual él mismo se siente muy consciente[668]—. Si Galeno, con base en un método anatómico tan preciso como el que heredó, pudo construir uno de los sistemas médico-

[667] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 71.

[668] "Vesalius put a humanist framework round his programme and claimed to be restoring the older and purer human anatomy of the Alexandrians Herophilus and Erasistratus (about which in fact little was knowable)". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 32.

psicológicos más extraordinarios de la historia, solamente una reforma del mismo nivel podría permitir crear un nuevo sistema fisiológico que pudiese comparársele.

La anatomía resucita en la escuela de Salerno[669], y poco después los italianos nos darán la figura que, unánimemente se reconoce, es el principiador que nos conduce ya sin desviaciones ni retrocesos hacia la anatomía moderna en Vesalio. Ahora bien, el adjetivo "moderno" debe referir a una *nota particular* que no se encuentre en nadie antes de él. ¿Cuál es ésta? Laín Entralgo nos da una respuesta muy fina: "La idea descriptiva de la morfología galénica (visión del cuerpo del hombre como el de un animal humano en la plenitud de su movimiento vital) y la idea descriptiva de la morfología vesaliana (el cuerpo humano como una estructura arquitectónica) son los paradigmas de la anatomía científica hasta el comienzo del siglo xix"[670]. Esto es muy importante, y hay que dejarlo en claro: en *De usu partium*, Galeno nos da a su vez su fisiología y su anatomía, porque la *forma* y la *función* no pueden ser más que una y la misma cosa —es la actitud aristotélica que ya hemos visto, y que no es más que la consecuencia de la metafísica pitagórica, es decir, del *arkhé* de estos, que se traduce en Platón y Aristóteles. Las "partes" sólo valen por su "uso", y desde él es como se pueden interpretar correctamente. Vesalio, por su parte, es el primero que comienza a separar conscientemente estas nociones: la *función* y la *forma* pueden ser, y, de hecho, son cosas separables en su esencia. No creo forzar las analogías si pensamos que Vesalio está siguiendo un camino muy parecido al tomado por los físicos, y no los modernos como Galileo o Benedetti, sino por la actitud ya vista en los medievales, en un Buridán o un Oresme, donde el *impetus* es distinguible y separable (¿pues si no cómo pasaría del motor al moviente?) del objeto en el que reside. Porque la forma existe, puede recibir el movimiento. Así, la fábrica humana, antes de funcionar, existe, sólo en forma. Y la anatomía puede estudiarle independientemente de su uso.

Ahora bien, ¿cómo se desarrolla esta actitud vesaliana? Pensemos, otra vez, en las palabras de Rupert Hall, el desarrollo de Vesalio está en la *línea objetiva*. Pero descubrir nuevos objetos —pensemos en Tycho— requiere una *nueva forma* de observar los objetos. Tycho no sólo tenía mejores instrumentos, también tenía *otra forma* de usarles (el seguimiento sistemático de los astros, la reducción del margen de error, la forma grupal de observación, etc.), ¿cuáles son estos instrumentos y esta forma en Vesalio? El *instrumento:* el cuerpo humano, la *forma*: la autopsia original (ver con los propios ojos). Esta es una actitud que los comentadores siempre señalan, el otro tópico de la ciencia moderna es el desplazamiento de la autoridad libresca a la experiencia directa (digo *el otro*, porque el primero es la matematización), el tópico que suele endilgarse a Vesalio, pensemos en Pérez Tamayo que sumariza para un público amplio: "Pero además de su contribución al avance del conocimiento anatómico del hombre y de su gran valor artístico, el libro de Vesalio es también un parteaguas en la historia de la ciencia en

[669] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 220.
[670] Ibídem, p. 271.

general, en vista de que es uno de los primeros textos donde se concede más autoridad a la observación de la realidad que a lo escrito sobre de ella por las autoridades"[671].

En este sentido, qué significa exactamente que Vesalio *vea* en el cuerpo y no en los libros, para ello tenemos que ver la forma en la que resucitó la anatomía en Italia. Galeno había especificado en *De anatomicis administrationibus* no poder —por prohibiciones romanas— diseccionar humanos, sólo animales. Lo cual no le parecía un verdadero problema, pues consideraba que el mono era más que suficiente para su análisis, Desde que el simio es *sólo* una mala imitación del hombre[672]. Sea porque las obras de Galeno no eran bien conocidas, el mismo libro *De anatomicis administrationibus* fue un deslumbrante descubrimiento del humanismo renacentista[673], los medievales ignoraron esta precisión y tomaron su descripción por humanamente objetiva. Cuando la iglesia católica levantó la prohibición romana, y, en Bolonia[674], Mondino de Luzzi pudo, por primera vez, hacer disecciones para el estudio anatómico, la actitud tomada fue muy curiosa: el cuerpo no sería un lucero para interpretar a Galeno, sino que Galeno sería un lucero para interpretar al cuerpo[675]. Mondino pretendía *enseñar tridimensionalmente* lo que Galeno decía[676]. Pero, de todos modos, su *Anathomia* instaura una nueva forma de enseñar medicina… el libro dirá la verdad, pero será *mostrada* en el cuerpo real.

Así se genera la forma *didáctica* en la que se *enseña* anatomía: El *lector* es el médico universitario que *sabe* medicina y *lee* a Galeno, mientras el *sector* corta para extraer las *partes* del cuerpo cuyo *uso* el *lector* está enseñando y que son *mostradas* como reflejo tridimensional a los educandos por el *ostentor*. Esta idea nace, por una parte, de la

---

[671] Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, p. 85.

[672] "Intenta, en efecto, imitar todas las acciones humanas, pero falla en ellas de la forma más ridícula. O ¿no has visto nunca un simio intentando tocar la flauta, bailar, pintar y hacer todas las demás cosas que el hombre lleva a cabo correctamente? ¿Qué te pareció? ¿Maneja el simio todas estas cosas igual que nosotros o ridículamente? Tal vez te avergüences de tener que decir otra cosa. Y ciertamente, a ti, el más sabio de los acusa dores, la naturaleza podría decirte que a un animal de alma ridícula había que dotarle con una estructura corporal también ridícula". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 80.

[673] "The real worship of Galen begins with the rediscovery of the *Anatomical Procedures*, and its commentary by Guinther. […] It was a Galenic treatise wholly new to the Renaissance, whose superiority to Mondino, and even to the commentators on Mondino, was conspicuous. Its immediate impact is clearly indicated in the rearrangement of procedure that as now adopted. Galen had begun, not with viscera like Mondino, but with the skeleton, for, as he insisted, "as poles to tents and walls to houses, so are bones to living creatures, for other features naturally take form from them and change with them". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 135

[674] Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, p. 73.

[675] "Por otro lado, es poco probable que Mondino hubiese percibido alguna necesidad de corregir a Galeno, pues cuando los anatomistas se asomaban al cuerpo humano abierto se limitaban a ver lo que el maestro les había enseñado a ver". Ídem.

[676] "El libro de texto era el elemento central de este acto y el cuerpo, una suerte de ilustración tridimensional". Ibídem, p. 75

tripartición médica de Celso entre *dietética, farmacoterapia* y *cirugía*[677], que en las formas *concretas* crea a los *médicos, boticarios* y *cirujanos*; y, por la otra, la idea más específica que la medicina, un arte racional, no puede rebajarse a labor manual[678]. Frente a esta forma de enseñar —y por ello he llamado *reforma didáctica* a la *revolución vesaliana*— Vesalio "[...] optaba por combinar los tres papales: *lector, ostentor* y *sector*. Mientras cortaba, el belga, en vez de leer, resumía las autoridades en materia de anatomía, con las manos demasiado ocupadas para sostener un libro"[679]. Esta mezcla de las tres funciones, de leer, enseñar, cortar, produjo en Vesalio, poco a poco, la convicción de la que después se jactará tanto: que Galeno no anatomizó humanos[680]. Porque tanta *autopsia* (es decir, experiencia visual directa) le llevará a ver, inevitablemente, la discrepancia entre el libro y el cuerpo. Pero para reconocer esta discrepancia Vesalio tiene que estar, absoluta y completamente, bien enterado de Galeno, y desde luego que lo estaba.

Esta es una actitud análoga a Copérnico —muy señalada por los historiadores—, sólo porqué Copérnico conocía perfectamente a Ptolomeo, podría comprender las fallas intrínsecas a su sistema, esta actitud tan humanista de Copérnico es la misma que hay en Vesalio, él mismo, primero entrenado en París, dedicó mucho tiempo a la labor humanista de traducir y purificar a Galeno[681], y sólo cuando Galeno se le mostró en su *non plus ultra*, pudo comenzar a comprender sus carencias. Si Copérnico y Vesalio nos enseñaron a dejar de *ver* en los autores para empezar a *ver* en el mundo, es porque ellos vieron lo suficiente en los autores para encontrar las *discrepancias visuales* con el mundo del que hablaban. Como nos dice magníficamente Boas Hall: "But in fact he could not have written his great work without Galen ; there is a real sense in which Vesalius began with Galen rather than the human body, in the same way in which Copernicus began with Ptolemy rather than with the physical world"[682]. Esta es una idea que encontramos —no sorprende— en el otro Hall: "La nueva anatomía del siglo XVI —raíz delgada de la que nace toda la actual panoplia de la ciencia médica— fue ciertamente «causada» por la recuperación de los textos anatómicos de Galeno. Su monumento más conocido [...], el *De humani corporis facbrica* [...] de Andrés Vesalio (1543) está sólidamente relacionado, línea por línea, con

---

[677] "Implícitamente en el período hipocrático, muy explícitamente desde la compilación de Celso, los médicos antiguos distinguieron en su acción terapéutica tres orientaciones cardinales: la farmacoterápica, la dietética y la quirúrgica. Por medio de las tres, el arte del médico se hacía *therapeia*, cuidadoso y reverencial servicio a la divina *physis*". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 119.

[678] Cfr. "Por lo general, el médico universitario no practicaba la cirugía. No se lo permitía su dignidad: *inhonestum magist rum in medicina manu operan*, se decía. Hasta un juramento solemne de no *operar cum ferro et igne* se exigía para obtener título facultativo en algunas Universidades ". Ibídem, p. 236.

[679] Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, p. 76.

[680] "Eran tan abundantes los errores hallados por Vesalio que éste a la larga llegó a la conclusión de que Galeno debió haber diseccionado cuerpos de animales y no de humanos". Ibídem, p. 70.

[681] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 144.

[682] Ibídem, p. 146.

Galeno; pero Vesalio no se hace *eco* de Galeno"[683]. Para alguien como Rupert Hall la diferencia en la asimilación de sus homólogos antiguos, entre Copérnico y Vesalio, tiene que ver con lo que prima en sus triunfos, para Copérnico, nos dice, fue intelectual, al probar un nuevo principio, para Vesalio, fue metodológico, al abordar el problema de otra forma[684].

Y esta *otra forma* se refleja en la estructuración misma de la obra de ambos médicos: Galeno principia por la mano, porque es lo que permite la vida del animal inteligente[685], porque su escrito es una exposición del viviente *en tanto movimiento*[686], la obra de Vesalio, a su vez, principia con el esqueleto, porque su escrito es una exposición del viviente *en tanto que estructura*. El movimiento estaba tan intrínseco en Galeno, que sólo desde ahí se explica los movientes. Para Vesalio, el movimiento es una cosa ajena que sólo puede venir a parar en una cosa ya dispuesta para moverse. Pero esta actitud estructural —y la necesaria separación ontológica entre fisiología y anatomía que implica— hace que, aunque Vesalio sea capaz de corregir los errores galénicos, no pueda, por otra parte, modificar un ápice su fisiología[687], y todavía más, ni siquiera su estequiología. Ni siquiera con su máximo logro, la inexistencia del *septum poroso*, Vesalio pudo comprender que la fisiología del sistema hemático tenía que ser, necesariamente, diferente[688]. Es más, la fisiología galénica está tan adentrada en la mente del belga, que

---

[683] Rupert Hall, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 49-50.

[684] Ibídem. pp. 49-51.

[685] "Al hombre, en cambio, animal inteligente y el único divino sobre la tierra, en lugar de darle todo tipo de armas defensivas, le dotó de manos, instrumento necesario para todas las artes, de paz más que de guerra". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 3.

[686] "El cuerpo humano realiza y expresa somáticamente una peculiar naturaleza específica, la del hombre; y como por naturaleza el hombre es, según la enseñanza aristotélica, un «animal dotado de habla y razón» (de logos), la misión propia del sabio en tanto que «fisiólogo» consistirá en describir aquel cuerpo de modo que lo más específico de su physis —la razón, el logos— aparezca en primer término, y en exponer a continuación las formaciones y partes que en el cuerpo hacen posible el cumplimiento de esa esencial y primaria finalidad física. […] Galeno, en suma, se propone describir el cuerpo del animal humano en la plenitud de su específico movimiento vital". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 77.

[687] *"*Como pronto veremos, el propio Vesalio, que fue resueltamente moderno y «estructural» en su morfología, fue *malgré lui* tradicional y «galénico» en su fisiología". Ibídem, p. 262.

[688] Laín Entralgo creer ver en esta actitud *doble vesaliana* la no resuelta negación del *septum poroso*: "Es negada la perforación del tabique interventricular; pero pesa tanto sobre Vesalio la tradición del pensamiento galénico —otra flagrante muestra de la condición jánica del suyo—, que acepta la existencia de un flujo sanguíneo por «desudación» a través de aquél" Ibídem, p. 265. Habría que pensar que dicha interpretación no parece tan correcta, yo me pongo más del lado de Wright quien lo considera *presión social*: "Cuando Vesalio anunció su descubrimiento (en las ediciones "corregidas" de los textos de Galeno que publicó entre 1539 y 1542), la mayoría de los profesores, que seguían considerando a Galeno "el más perfecto y completo", lo desdeñaron o ridiculizaron. Esta respuesta negativa quizás explique el porqué de las críticas vacilantes de Vesalio a Galeno en su manual anatómico de 1543, *De humani corporis fabrica*". Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, p. 77.

inclusive la somatización del alma nutritiva en los tres tipos de fibra —el más elocuente ejemplo del pensamiento galénico— sigue estando íntegramente presente y no sufre ni una sola modificación[689]. Vesalio pudo ser revolucionario al separar fisiología y anatomía, pero, *ipso facto*, esto coaccionó su revolución, volviéndole, irónicamente, no *tan* revolucionario.

El hecho de esta actitud vesaliana explica la actitud posvesaliana, por una parte, analizar partes específicas no suficientemente detalladas y, lo más importante, empezar a explicar la *nueva* fisiología que tenía que descansar sobre la *nueva* anatomía: Colombo, Falopio y Fabricio, todos sucesores de Vesalio, y sus propios descubrimientos, en todos anatómicos-fisiológicos, dejan en claro esta actitud[690]. De los tres médicos aquí mencionados vamos a hablar a continuación, pero es necesario hacerlo de formas separadas. Primero quiero detenerme en Fabricio, un eslabón sumamente importante entre Vesalio y Harvey, pero también, y quiero versar sobre esto: entre Aristóteles y Harvey. Girolamo Fabricio de Acquapendente era un médico neoaristotélico perteneciente a la Escuela de Padua —la misma donde estudió Vesalio y donde Galileo daba clases—, la particularidad de esta universidad, a diferencia del resto de las escuelas europeas, era su principal interés en la medicina[691]. El averroísmo era, en cierta forma, la tendencia aristotélica de dicha escuela, y la importancia de la medicina que tenía entre los árabes podría ayudar a explicar esta afinidad[692].

La medicina no había sido específicamente un arte liberal, y en principio, tampoco formaba parte de la enseñanza universitaria, Aristóteles, como se recordará, suministraba material para todo, menos para medicina. Aun así, dada la importancia en el nivel social, poco a poco los europeos habían ido reparando en ella, y habían ido especificando su importancia para la sociedad y, por lo tanto, su lugar universitario. Como nos recuerda Laín Entralgo: "San Isidoro hace de la medicina una «filosofía segunda», no sólo por la meta hacia la cual el saber médico se dirige, también porque éste tiene esencialmente que ver, de un modo o de otro, con todas las artes liberales, desde la gramática hasta la

---

[689] Cfr. "Nature gave straight fibres to the vein; by means of these it draws blood into its cavity. Then since it has to propel the blood into the next part of the vein, as though through a water-course, she gave it transverse fibres. Lest the whole blood should be taken at once into the next part of the vein from the first without any pause, and be propelled, she also wrapped the body of the vein with oblique fibres" Vesalio, *De fabrica,* en *Opera omnia* (2 vols., Leyden, 1725), libro III, capítulo 1, p 305, citado en Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994 pp. 147-148.

[690] "A second source for the notion of a research programme in Padua was the agreement among anatomists after Vesalius that knowledge of the human body could be refined and added to (some of them produced monographs on particular parts of the body)". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, pp. 65-66.

[691] "En las universidades italianas, a través de todo el periodo medieval y renacentista, la teología o bien estaba ausente o bien desempeñaba un papel marginal y subordinado. Estas universidades se originaron como escuelas de medicina y de derecho; cuando se añadió el estudio de la filosofía aristotélica, fue asociado estrechamente con la medicina". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 100.

[692] Ibídem, p. 101.

astronomía. Dos siglos más tarde, Dungalo, miembro de la Escuela palatina de Aquisgrán, exigirá oficialmente que sea la medicina «octava arte». Y, de hecho, esta consideración tuvo el saber médico en el centro intelectual europeo más importante entre los siglos X y XII, la Escuela capitular de Chartres. Con su escaso elenco de conocimientos fisiológicos y patológicos, con el deficiente acervo de sus menguados recursos terapéuticos —ordenados ya según el trino esquema clásico: *diaetetica, pharmaceutica, chirurgica*—, la todavía embrionaria *ars medica* de las postrimerías de la Alta Edad Media casi tenía suficiente vigor para dar su salto institucional hasta el puesto académico que desde el siglo XIII va a ser el suyo: la *Facultas universitaria*. Bastará, para ello, que empiece a recibir y hacer suya la ciencia greco-árabe"[693].

Avicena va a ser esencialmente *el* médico —todavía nos encontraremos a Harvey citándole— y sólo más tarde, específicamente con el humanismo y el redescubrimiento de muchos libros galénicos, el Pergameno irá tomando el lugar de aquél[694], y los europeos podrán ir desarabizando su medicina para volverle auténticamente griega[695], ya hemos visto como Vesalio participó en esto, y lo mismo puede decirse de Linacre y Caius[696]; pero a su vez irá aristotelizándose, porque si la medicina quería estar en la Universidad tenía que ser *scientia*, y Aristóteles era sinónimo de ésta. Va a ser en Padua donde toda esta conjunción dará sus primeros frutos, primeramente, en la figura de Cesalpino. Cesalpino había sido educado como médico en Pisa, y en 1549 era designado profesor de farmacología, era miembro de un grupo de humanistas, que, como todos los humanistas, buscaban recuperar la *pureza* de los antiguos, en este caso, específicamente en la botánica. Y pretendía remontarse de Dioscórides hasta Aristóteles, entrando así Cesalpino a formar parte de los neoaristotélicos médicos del siglo XVI que ponen de relieve que, mientras las teorías físico-astronómicas aristotélicas comenzaban a declinar, las teorías biológico-psicológicas comenzaban a obtener una relevancia que nunca antes habían

---

[693] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 189.

[694] "Desde el punto de vista de la medicina, el «humanismo» de los siglos xv y xvi viene a ser, en esencia, la última y más esplendorosa etapa de la historia del galenismo. Nunca Galeno había alcanzado tanta y tan general influencia, y en modo alguno es un azar que el pueblo español haya llamado «galeno» al médico. En el mar de la galénica medicina renacentista, la genialidad antigalénica de Paracelso y Vesalio es, si vale decirlo así, insular". Ibídem, p. 252.

[695] "The most influential of Galen's work in the early years of the sixteenth century was *On the Use of the Parts*, available by 1500 in a number version direct from the Greek, which set the style for having a discussion of the function of each organ in conjunction with anatomical dissection. It had a further curious advantage in having been unknown to Mondino, which gave it extra prestige in the anti-medieval and anti-Arabic climate of the period". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 134.

[696] "Linacre and the humanists knew exactly what medicine was. It was Greek; and the practical and aphoristic Hippocrates was to be interpreted rationally as Galen the great commentator had interpreted him. The humanists did not succeed in removing Avicenna from the medical curriculum, but they greatly fortified the presence of Galen". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 134.

tenido[697]. Hay que recordar que los *libri naturales* usados, en la escolástica, de Aristóteles no incluían los tratados sobre los animales o la fisiología escritas por él, y sólo, por un afán cristiano, el *De anima* había encontrado un lugar entre las materias a enseñar[698].

Esta purificación de la botánica hará que Cesalpino, a la postre, la interpole a todas las ciencias de la vida, creando así lo que, en principio, podría parecer lo más cercano a una biología, es decir, una ciencia cuyo objeto de estudio sea la vida, entendiendo que esto es *una única* cosa que es igual a todos los vivientes. En palabras de Boas Hall: "In the *Peripatetic Problems*, Cesalpino developed a general theory of nature based upon an attempt reform all branches of science science —not just biological science— by rejecting later views in favour of Aristotelian doctrines : even Galen and Ptolemy were unsatisfactory. Convinced that the Aristotelian doctrines of form and matter could supply the all-embracing principle needed to organise nature, Cesalpino applied these doctrines biology, endeavouring to establish even more firmly than Aristotle had done the absolute continuity of the scale of nature. Cesalpino's argument was that as living matter (whether highly organised or not) contains a single living principle, each living entity must have a single, undivided living principle, located in some definite spot in the organism"[699].

La creencia de que es la metafísica aristotélica, en su aplicación de la teoría materia-forma y, con ello, la epistemología de las cuatro causas, lo que permitirá crear una ciencia de la vida y darle un fundamento metafísico sólido a la medicina, es una noción que sobrevive a Cesalpino y que volveremos a encontrar, de una forma todavía más acusada, en Fabricio. Fabricio tenía varios motivos para intentar su "programa": primero, la necesidad de demostrar frente a los escépticos de su época —dichos escépticos eran generales, pensemos en los que Clavius tuvo que combatir[700]—, que la medicina podía ser una ciencia *more aristotelicum*[701]; segundo, un pensamiento afín a Vesalio de que la rama de la medicina donde esto se podría demostrar era precisamente la anatomía, era sólo en ella donde el médico alcanzaba el nivel de un filósofo natural[702]; tercero, que logrando esto estaría dando un servicio a la cristiandad, encontrando las leyes naturales que Dios había colocado en su imagen y semejanza, así como los físicos lo hacían en el mundo, y siguiendo el precepto paulino de que en lo visible se ve lo invisible de Dios[703].

---

[697] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 65.

[698] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 65.

[699] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 66.

[700] Cfr. Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994.

[701] Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, p. 114- 115.

[702] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 68.

[703] Como resume muy bien Thomas Wright "el objetivo de la filosofía naturalista era entender a Dios, y sacas a la luz sus leyes, mediante la investigación del mundo creado por Él". Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, p. 114.

Wright nos cuenta cómo hacía esto: "Inspirándose en la plétora de textos aristotélicos recién editados gracias a la imprenta, diseccionaba *como si fuera* Aristóteles, es decir como si Galeno no hubiera nacido todavía. Aristóteles había visto el cuerpo como el "alma en acción", lo que significaba que el alma usaba un órgano particular como instrumento para un fin específico. El anatomista aristotélico había de identificar las diversas "causas" de un órgano si quería definir qué "clase de cosa" era. El primer paso consistía en hacer una descripción o *historia* de un órgano. Después, debía entender su acción (o "causa eficiente"), lo que incluía una investigación de la función particular que tenía dentro de la economía del cuerpo. Luego se consideraba la estructura (o "causa material") del órgano, ya que esto permitía que éste cumpliera su acción. Por último, había que identificar su "causa final" o propósito. Apegándose a Aristóteles, y en contraste con Galeno, Fabricio examinaba un órgano (o un grupo de órganos) aislados unos de otros, dedicando una sola sesión de anatomía a los órganos de la vista, el sonido, el habla, la reproducción o la respiración, por decir algo"[704].

Siguiendo las distinciones de Rupert Hall, podemos decir que estos eran los progresos en la *línea conceptual* que Fabricio prestaba a la medicina, pero también, al mismo tiempo, lo hacía con la pedagogía médica: Galeno había coronado al hombre la máxima creación de la naturaleza, y había dedicado toda su atención sólo a ella[705], su anatomía era puramente humana, y aunque hubiese diseccionado miles de animales, todos ellos habían sido usados como "ejemplos" desde donde se podrían extraer conocimientos anatómicos humanos[706], todo ello con el único objetivo de crear una medicina científica, toda esta actitud podemos resumirla diciendo que la anatomía galénica es humana-médica; por su parte, Aristóteles, aunque reconociendo el mismo grado al hombre, había dedicado —como lo atestiguan los títulos de sus obras: *De partibus animalium, De motu animalium, Historia animalium, De generatione animalium,* etc. — demasiado tiempo a los animales en general, donde el hombre era sólo *otro más*, y, por ende, los animales no servían para iluminar la anatomía humana, sino sólo para compararle[707], todo ello con el único objetivo de crear una biología científica, toda esta actitud podemos resumirla diciendo que la anatomía aristotélica es animal-filosófica. Estas dos posturas, en el fondo, son contradictorias. Para Galeno no tiene sentido estudiar el corazón por sí sólo, independiente de su relación con todo el sistema en el cual está incrustado, porque sólo en el funcionamiento total y, por ende, en los fenómenos que le acaecen al hombre por ellos, tiene sentido su investigación. Para Aristóteles, por el

[704] Ibídem, p. 116.

[705] Galeno confiesa estar interesado en hacer *anatomía animal*, una vez terminada su labor en la *anatomía humana*, supongo que nunca terminó, porque no lo hizo.

[706] "No es mi intención hablar del número de lóbulos de los otros animales, pues mi discurso no se ha ocupado de la estructura de sus otros órganos, a no ser en alguna ocasión por necesidad y como punto de partida para su explicación en el hombre". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 423.

[707] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 74.

contrario, estudiar el corazón sólo, sin importar en qué sistema esté, es decir, sea este de pez, hombre o caballo, es perfectamente válido, porque lo que se estudia es la *esencia* del corazón, lo *qué es ser* un corazón. Va a ser esta actitud aristotélica la que Fabricio va a rescatar: explicar un corazón bajo las cuatro causas aristotélicas me asegura *saber* lo que es un corazón, esté en un pez, un caballo o un hombre. Y esta generalidad universal, me asegura tener un conocimiento *científico* del corazón. Pero lo que es más importante, estudiarlo en virtud de las cuatro causas me permite relacionar las ramas médicas: su causa formal es anatomía, su causa material es física, su causa final es fisiología y su causa eficiente es metafísica. Los papeles del filósofo natural y del médico quedan solapados así, alcanzando una medicina filosófica o una *filosofía natural del hombre*.

Este ambicioso programa de investigación será utilizado por Fabricio en sus propias investigaciones y, a la postre, le permitirá otro *descubrimiento*, que, ya en este caso, lo alinea en lo que, con Rupert Hall, llamamos *línea objetiva*: el descubrimiento de las válvulas de las venas. Hay una conocida anécdota que los historiadores gustan de contar sobre cómo, al final de su vida, Harvey narró a Boyle respecto al origen de su descubrimiento sobre la circulación: las válvulas de las venas[708]. El descubrimiento de dichas válvulas no fue *uno*, desde luego, al ser una parte del cuerpo y al haber tantos médicos diseccionando a diestra y siniestra, es obvio que *verían* miles de veces éstas, aunque no todos realmente les hayan *observado*, es decir, hayan tomado consciencia de su significado y existencia. Harvey ya sabía, por ejemplo, que Riolan afirmaba que había sido Silvio quien las descubrió. Y Fuchs nos da una detallada lista de todos sus descubridores[709]. Quizás el primero fue Cannano, no lo sé[710]. Lo que importa es que Harvey supo de ellas por Fabricio, así que aquí nos referiremos a ellas, en tanto descubiertas por éste, y la forma en que Fabricio incorporó su descubrimiento a la anatomía y fisiología en general nos dará una prueba del nivel conceptual tan distinto en el que se encontraba por comparación al sentido que Harvey otorgárales.

La existencia de válvulas en el cuerpo es una cosa sabida desde la época de Erasístrato —antes que él, pero después de Aristóteles—, el autor hipocrático de *De corde* hizo una disertación sobre ellas —aunque no especificó su función, cosa que hizo Erasístrato—, pero se conocían únicamente las que están en el corazón por ser más

[708] "Recuerdo —escribía Boyle— que cuando pregunté al famoso Harvey, en la única conversación que sostuve con él (que fue un poco antes de su muerte), cuáles fueron las cosas que le indujeron a pensar en la circulación de la sangre, él me respondió que cuando tuvo noticia de que las válvulas de las venas de tantas partes del cuerpo estaban colocadas de forma que daban paso libre a la sangre hacia el corazón, pero que se oponían al paso de la sangre venosa en dirección contraria, fue alentado a imaginar que una cusas tan providente como la naturaleza no había colocado tantas válvulas sin ningún propósito; y ningún propósito parecía más probable […]". Boyle, *Obras,* 1772, vol. V, p. 427, citado en Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII*-XVII, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 204.

[709] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001.

[710] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 262.

evidentes[711]. Cuando Fabricio re-descubrió las de las venas las expuso en su *De venarum ostiolis*, el mismo año que Harvey abandonada Padua para regresar a Londres cargado con toda la enseñanza y experiencia que los médicos italianos le habían suministrado. Como French ha demostrado el término "válvula" es incorrecto para referirnos tanto a lo que Galeno como lo que Fabricio tenían en mente cuando hablaban de dichas estructuras anatómicas. "Compuerta" sería un término que justipreciaría más el sentido fisiológico otorgado[712]. Fabricio, un genunio galénico, no osó modificar el sistema sanguíneo a la hora de presentar su descubrimiento: "My theory is that Nature has formed them [las válvulas venosas] to delay the blood to some extent, and to prevent the whole mass of it flooding into the feet, or hands and fingers, and collecting there. Two evils are this avoided, namely, under-nutrition of the upper parts of the limbs, and a permanently swollen condition of the hands and feet. Valves were made, therefore, to ensure a really fair general distribution of the blood of the nutrition of the various parts"[713].

Como vemos, con dicha funcionalidad, Fabricio mantenía intacto el sistema sanguíneo del flujo y reflujo… en primera instancia, las válvulas, que, como notó, estaban colocadas en disposición para evitar que la sangre fuese *hacia abajo*, evitarían que la sangre se acumulase sólo en los dedos o en los pies, i.e. en las extremidades *bajas* del cuerpo. Nos dice: "Though indeed valves have been put in very many places, where, for instance, smalles branches leave the main stem to continue in other directions, and this is a mark of rare wisdom, the object being, I imagine, that the blood may be delayed at that point where it needs distributing to other parts; whereas, without such an arrangement, it would doubtless have flowed in mass through the single wider and straighter venous channels"[714]. Así, vemos que el punto de *retrasar* la sangre, no sólo es para evitar que se acumule en las extremidades, sino que, precisamente, se mantenga almacenada desde el lugar donde los órganos le necesitan, en vez de que esta fluya directamente, sin jamás ser distribuida por la absorción de cada parte. El *mantener* sería una parte vital en el proceso de absorción o, en otras palabras, sería más fácil para los órganos jalar la sangre hacia ellos sin tener que luchar con la tendencia de ésta a irse lejos: "Valves are present, so to speak, as intelligent doorkeepers of the many parts, to prevent escape of the nutriment downwards, until the parts above have acquired their fittin share of it"[715].

---

[711] "Existe un par de estas aortas y a su entrada están dispuestas tres membranas en cada caso, redondas, situadas en semicírculo en el borde; es asombroso cómo cierran las membranas las bocas, que son el extremo de las aortas". Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre el corazón,* Gredos, Madrid, 2003, 10.

[712] "It is important for us not to call these structures 'valves' because if we do we have to think of Fabricius as fudging the issue, inventing an 'incompetence' or flow in the 'wrong' direction in order to meet the demands of Galenic theory (that blood moves centrifugally)". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 357.

[713] Aquapendente, Hieronymus Fabricius, *De venarum ostiolis*, Charles C. Thomas, Springfield/Baltimore, 1933, p. 47.

[714] Ibídem, p. 51.

[715] Ídem.

Que la única funcionalidad que le encuentra es la susodicha queda elocuentemente palpable, cuando, casi al finalizar su relato, busca una justificación sobre porque algunos individuos tienen más o menos válvulas: "It must be said that more are seen in such as have much, very thick melancholic blood, or alternatively very thin, bilious blood (in which cases there is over-functioning of the valves, either to delay the thin fluid blood in the one case, or, in the other, to prvent the thick blood from distending the vein)"[716]. Si, según la teoría de los temperamentos galénicos que Fabricio todavía mantiene, los melancólicos tienen sangre más espesa, luego, más pesada, han menester más válvulas para evitar la gravedad de éstas y, viceversa, aquellos con sangre delgada, viz. biliosa.

Todos estos aportes, tanto en la línea objetiva como en la conceptual, hechos por de Acquapendente son los que Harvey va a utilizar para escribir su obra maestra. Llegados a este punto, primero quiero reflexionar sobre el título de la obra: *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus*. Pocos títulos condensan con tanta preciosidad toda la ideología científica de un hombre. Como ha señalado algún historiador, si uno leyese a Harvey buscando la circulación de la sangre, sin duda, desde el empiezo estaría condenado a malinterpretarlo. Inclusive, el título abreviado de su obra (*De motus cordis*) no dice nada del asunto. Pero analicémoslo por partes: *Exercititatio anatomica*, con esto Harvey se entronca en una venerada tradición que se remonta —lo hemos visto— hasta Mondino, pero, al mismo tiempo, lo hace por mor del proyecto de investigación de Fabricio[717]. Como su maestro, Harvey es, ante todo, un filósofo natural, y pretende que es, precisamente, en la anatomía donde la medicina se vuelve filosofía, i.e., *scientia*. Su ejercicio anatómico no es distinto, y Fuchs lo ha demostrado[718], de un ejercicio escolástico. Mediante la empiria del cuerpo humano Harvey quiere encontrar leyes universales que, necesariamente, han de trascender los objetivos inmediatos de la medicina de su época —la única parte donde Rupert Hall aceptaba que Harvey hacía modificaciones metafísicas como las haría un físico[719]—. ¿Pero de qué cosa es este ejercicio filosófico? Lo es del *motu cordis*. Lo que Harvey se propone demostrar, mediante su ejercicio anatómico, es *revelar* el movimiento del corazón, viz. su esencia. En esta parte Harvey se entronca, mejor dicho, se posiciona, en una discusión que tiene siglos de antigüedad, respecto de la *naturaleza* del movimiento del corazón. Una parte muy relevante del análisis que quiero hacer abordará este tema con detalle. Pero veamos la siguiente parte, si, primariamente, el análisis es del corazón, como lo demuestra que vaya al empiezo de la oración, Harvey agrega *et sanguinis*, es decir que, como un corolario, el

[716] Ibídem, p. 55.
[717] Esta es una idea que Franklin, el editor de la edición crítica del *De venarum ostiolis*, esbozaba al decir: "He was the creator of comparative anatomy, for in his treatises he examines simultaneously the corresponding organs in man and in lower animals, to see what is common to all species and what differences exist among them". Ibídem, p. 15.
[718] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001.
[719] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 77.

movimiento de la sangre es una consecuencia *necesaria* de su análisis principal, i.e. la naturaleza del corazón. Y la última frase del título cierra con broche de oro: *in animalibus*. No está diciendo *in homine*, ¡no, no…! A diferencia de Galeno y de todos los médicos, no está analizando *sólo desde y para* el hombre, eso no sería suficientemente universal. Harvey abandona la anatomía médico-humana galenista y se entronca decididamente con la anatomía filosófico-animal de Aristóteles. Su ejercicio anatómico descubrirá una ley universal que rige a *todos* los corazones. En este punto, Harvey es un auténtico y verdadero biólogo. Lo vuelvo a repetir: pocos títulos, en verdad, condensan de forma tan maravillosa toda la *revolución* de un hombre.

Desde que ya sabemos que el análisis principal de la investigación harveyana es descubrir el *de motu cordis*, cabe preguntase, en la mente del médico inglés: ¿qué significa esto? Para ello es menester, ¡cómo no!, retroceder desde el Londres del XVI d.C. hasta la Cos del IV a.C., precisamente, a otro libro con un sugerente título: *De corde.* Hasta donde yo entiendo, este libro es el tratado más antiguo que tenemos escrito por un médico respecto del corazón[720]. Es un libro perteneciente al *corpus hippocraticum*, y uno que, sin duda, Galeno conocer debió. Vamos a ver lo que dice, pero, en virtud de lo que necesito exponer respecto de esto, lo voy a desplegar en puntos de lo que llamaremos la *teoría cardiológica hipocrática*.

1. "El corazón es un músculo muy fuerte, pero no por sus nervios, sino por la densidad de la carne"[721].
2. El corazón es la sede del *calor innato*[722].
3. El corazón es la sede del pensamiento que dirige al resto del alma[723].

Habrá que, desde luego, agregar más detalles a esto, pero dichos tres puntos los consideraremos esenciales en la *teoría cardiológica hipocrática*. Ahora bien, en ese mismo sentido, quiero exponer los tres puntos de lo que, por oposición, ha de ser llamada la *teoría cardiológica galénica*.

1. El corazón *no* es un músculo.
2. El corazón es la sede del *calor innato*.
3. El corazón *no* es la sede del pensamiento, ni *tampoco* la parte que rige el resto del alma.

Como vemos, en Galeno, el corazón sólo tiene una de las tres propiedades que los hipocráticos le endilgaron, aunque, desde luego, mantiene una muy relevante —como ya

[720] Digo por un *médico*, para excluir comentarios como los de Aristóteles o los de Platón, aunque, sin duda, incluso si los contásemos, ninguno escribió un tratado *en específico* sobre el corazón.

[721] Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre el corazón,* Gredos, Madrid, 2003, 4.

[722] "Pero también hay que tener presente que el corazón se ve rodeado suavemente por el pulmón y que con esta cubierta evita la *concentración del calor*; pues el pulmón es frío por naturaleza y, además, se ve refrescado por la inhalación de aire". Ibídem, 5.

[723] "Y esto, especialmente en las membranas del lado izquierdo pues éstas están dispuestas de la forma más hermética; con razón, porque el conocimiento del ser humano se encuentra en la cavidad izquierda y es él el que rige el resto del alma". Ibídem, 10.

hemos visto en páginas previas—. Fuera de estos tres puntos, la fisiología galénica cardiológica es un refinamiento de la hipocrática, ya he esbozado en su mayor parte dicha teoría en la sección sobre *El origen de la medicina*, pero ahora es necesario añadir detalles relevantes de la anatomo-fisiología que harán eco en las críticas de Harvey.

El corazón es, esencialmente, tanto en la teoría hipocrática como la galénica, el *horno de la vida*, y esto implica que tenga que suministrar dos cosas —para los partidarios antiguos de la disputa Heráclito-Anaxímenes— diametralmente opuestas. El corazón es, en principio, el *órgano del calor innato*, y, por ello, el *órgano de la respiración*[724]. Tiene todo un ventrículo elaborado —como aguda y sarcásticamente notará Harvey— únicamente para la alimentación y el mantenimiento de los pulmones. Como Galeno nos dice tan tranquilamente: "Siempre que falta el pulmón se pierden necesariamente la voz y el ventrículo derecho del corazón, y por eso es evidente hasta qué punto uno y otro son útiles, pues el ventrículo derecho se formó a causa del pulmón y el pulmón es él mismo órgano de la voz y de la respiración"[725]. El ventrículo derecho recibe la sangre desde la vena cava y también el aire desde la *vena arteriosa*. En ese sentido, el corazón está en relación con el hígado y los pulmones, los dos órganos productores de la *alimentación básica*: la sangre y el *pneuma*.

Ahora bien, los pulmones también requieren alimentación y, para cumplir dicho objetivo, el autor del tratado hipocrático —y Galeno lo seguirá en esto[726]— se ve obligado a postular una doble función endilgada a la *vena arteriosa* (arteria pulmonar). "Por su parte, el conducto que sale de la derecha [arteria pulmonar] está ligado también por el engarce de las membranas, pero no se cierra bien por su debilidad. Sin embargo, se abre al pulmón, ya que le proporciona sangre como alimento y se cierra al resto del corazón, pero ligeramente, para que pueda entrar el aire, aunque no mucho"[727]. La arteria pulmonar expulsa sangre desde el ventrículo derecho al pulmón y, ¡al mismo tiempo!, absorbe aire desde el pulmón hacia el ventrículo derecho[728] y, ¡otra vez!, libera los vapores fuliginosos de la cocción para que la faringe los pueda expulsar del cuerpo[729]. Por mor de todas estas funciones, Galeno hará uno de los refinamientos anatómicos más sutiles posibles que permiten que, sin contradicción, se pueda a algo llamar *vena arteriosa*.

---

[724] Ibídem, 8.

[725] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 442.

[726] Ibídem, 444.

[727] Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre el corazón,* Gredos, Madrid, 2003, 12 .

[728] Cfr. "Parece que el corazón ofrece al pulmón sangre como alimento en compensación de la porción de aire que el corazón toma del pulmón, pues el pulmón necesitaba también alimento". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 444-445.

[729] "Es también lógico que sólo dos epífisis membranosas se formaran en un único orificio, en el de la arteria venosa, pues era mejor que únicamente éste no se cerrara con exactitud, ya que era preferible que sólo él permitiera que los residuos fuliginosos pasaran del corazón al pulmón, pues éstos, por la cantidad de calor natural, estaban retenidos en el corazón y no tenían ninguna otra salida más corta". Ibídem, 485-486.

Analicemos en *De usu partium*: Iniciamos con el reconocimiento de que las venas y las arterias, como demostró Herófilo, son anatómicamente distintas: "La arteria, que es igual a la vena en todas sus otras partes, no lo es en el espesor de sus túnicas sino que se diferencian tanto que parece que Herófilo calculó correctamente cuando afirmó que la arteria es seis veces más gruesa que la vena", pero a esta evidencia, Galeno, contra toda *autopsia,* agrega: "De todos los órganos y de todas las partes, sólo en el pulmón la arteria tiene las túnicas de la vena y la vena, las de la arteria"[730]. Escuchad bien: Sí, Herófilo está correcto, la arteria es mucho más gruesa, tanto, que es imposible que alguien pueda confundir una arteria con una vena… pero esa, a todas luces, arteria del corazón es una vena. ¿Qué obsesión de contradecir lo obvio? La de la función. Galeno, hay que recordarlo, no está hablando de la *actio* sino del *usu*, y para el sistema que ha elaborado, él necesita que dicha arteria pulmonar tenga el *usu* de una vena. Así que, la estructura de las arterias y venas quedan justificadas conforme a su función: las arterias son gruesas porque el aire es sutil, mientras que las venas son delgadas porque la sangre es pesada[731]. Ahora bien, las venas pulmonares, en el esquema de Galeno, tienen que recibir aire, mediante la espiración y la inspiración, y ya que este es sutil era preferible que éstas fuesen delgadas para que su contracción y dilatación fuese más fácil, luego, la vena pulmonar es una *arteria venosa*[732]. Y *mutatis mutandi*, lo mismo de la arteria pulmonar que queda así reducida a una *vena arteriosa.*

Ahora bien, el corazón es así el vínculo de unión entre la sangre de las venas, es decir, los *spiritus naturalis*, y el aire de las arterias, es decir, los *spiritus vitalis,* y, por lo tanto, era posible llegar a él mediante reflexiones de muy distinta índole. Yo puedo reconocer, en principio, tres:

1. Mediante el sistema anatómico
2. Mediante el sistema psicológico
3. Mediante el sistema respiratorio

Cada uno de estos tres modos fue, sin duda, seguido por cada uno de los *tres descubridores* de la circulación menor, a saber, la circulación pulmonar. Habrá que reconocer de buen grado que el médico árabe Ibn Al-Nafís fue el primero —hasta donde tenemos noticia[733]— en descubrir la circulación pulmonar[734]. Pero concedido este

[730] Ibídem, 445.

[731] "Pues la naturaleza ideó las arterias para recibir el aire y por eso deben llenarse fácilmente durante la inspiración y estar preparadas para vaciarse en la espiración y en la emisión de sonido. Las venas, en cambio, las creó como almacén del alimento y por eso no tienen necesidad de dilatarse en la inspiración ni de contraerse en la espiración". Ibídem, 449.

[732] Ibídem, 449-450.

[733] Dado el modo inesperadamente sorpresivo con que el descubrimiento de Nafís llegó a nosotros, yo no dudaría, desde luego, que futuras investigaciones puedan arrojar más *descubridores.*

[734] "Por su parte, Ibn an-Nafís (1210-1288) ha sido el primero en describir la circulación menor; hecho que había de permanecer desconocido, tanto en Oriente como en Occidente, hasta que un estudiante de medicina egipcio lo descubrió en 1924, leyendo los olvidados manuscritos de su antiguo y agudo

inmenso crédito no me es relevante a mí analizar aquí el asunto, de hecho, tampoco quiero involucrarme en las sutilezas sobre la primacía entre los otros dos descubridores. Desde que he especificado el listado previo, mis intereses ya son obvios. Me serviré de los dos descubridores restantes para exponer y, con ello, contextualizar el *sentido* de la respiración pulmonar en la medicina del siglo XVI.

Desde que el corazón es, no sólo el órgano de la respiración, sino en virtud de ello, el productor de los espíritus… y desde que *espíritu* es un término de buen grado en el cristianismo junto con *alma*, es casi imposible que una simple investigación respiratoria no terminase en un tratado psicológico (*pneumatológico*) de corte metafísico o, a la inversa, una profunda reflexión teológica requiriese una disertación del sistema cardiorrespiratorio. Eso fue, precisamente, lo que ocurriole al español Miguel Servet.

Laín Entralgo ha dicho —y no se equivoca, aunque lo minimiza— que la fisiología moderna inicia con el descubrimiento de la circulación pulmonar[735]. Desde que ésta acaece mediante la arteria y la vena pulmonar, he querido, por ello, establecer primero la confusa situación fisiológico-anatómica que ostentaba en el sistema galénico. Ahora bien, una vez establecido las tres formas de tratar este asunto, es claro que Servet corresponde a lo que he llamado *mediante el sistema psicológico* —hay que recordar aquí, más que en cualquier otra parte, que esto es en su sentido etimológico—. El objetivo principal de toda la filosofía servetiana es uno teológico: exponer los *errores* de la doctrina trinitaria[736]. El unitarismo —o arrianismo— servetiano es el venero de todas sus reflexiones filosóficas[737]. Ahora bien, al tratar de la unidad de Dios, entonces, necesariamente ha de versar sobre las otras dos personas que el catolicismo al uso le confiere: el Verbo y el Espíritu Santo. Y ya es evidente que es el *Spiritus Sanctus* el origen de todas sus reflexiones sobre los *spiritus* galénicos.

Veamos que nos dice:

"Suele decirse que hay entre nosotros tres espíritus formados de la sustancia de los tres elementos superiores: el natural, el vital y el animal. El espíritu vital es el que por las anastomosis se comunica de las arterias a las venas, en las que recibe el nombre de espíritu natural. El primero, pues, es la sangre, cuya sede está en el hígado y en las venas del cuerpo; el segundo es el espíritu vital, cuya sede está en el corazón y en las arterias del cuerpo; el tercero es el espíritu animal, una especie de rayo de luz, cuya sede está en el

---

compatriota. La verdadera función de los vasos pulmonares fue inferida por éste discutiendo la anatomía de Avicena". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 162.

[735] "En cierto modo —sólo en cierto modo— la fisiología moderna comienza con *el redescubrimiento de la circulación menor*". Ibídem, p. 276.

[736] Su obsesión con la trinidad queda patente con los títulos de sus obras: "Servet escribió *De Trinitate* en tres obras distintas: primero en los siete libros *De Trinitatis erroribus*; después, en los diálogos *De Trinitate*; y, por último, en la primera parte del tratado *Christianismi restitutio*". Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 644.

[737] Ibídem, p. 645.

cerebro y en los nervios del cuerpo"[738]. Hasta ahora puro galenismo tal cual se lo enseñó su maestro Champier[739], pero esto es *de verdad galenismo*, quiero decir, y quiero enfatizar, las antedichas palabras: "el espíritu vital es el que por la anastomosis se comunica de las arterias a las venas, en las que recibe *el nombre* de espíritu natural". No está diciendo que las venas *tienen* espíritu natural… está diciendo que el espíritu vital *se llama* natural, al estar en las venas. Para Servet la diferencia entre el vital y el natural, tal y como nos señala Boas Hall, es una simple cuestión de localización. "Vital spirit, he thought, when "communicated through anastomoses from the arteries to the veins" became natural spirit, and then belonged in the liver and veins, differing from vital or animal spirits only in location"[740]. Ahora bien, ¿por qué estoy llamando a esto *de verdad galenismo*? Porque hay que pensar en el Galeno de *De facultatibus naturalibus*, donde, ya lo he dicho, establece que el alma vegetativa, ergo, el espíritu natural, no es tal… es sólo la facultad natural (i.e. la *natura naturans*) actuando en el cuerpo. El hipostasiar oficialista del espíritu natural, como nos señaló Laín Entralgo, es un refinamiento escolástico[741]. Galeno afirmaba, contra Aristóteles, que las plantas no tienen nada como *alma*, y ésta es la misma afirmación de Servet. Dice Marcial Solana al respecto: "Otra opinión rara e incongruente es la que sostiene nuestro Autor en el diálogo II, lib. VII, negando el alma a las plantas y atribuyendo al calor las funciones que ordinariamente se asignan al alma vegetativa"[742]. Yo más bien encuentro rara e incongruente la opinión de Solana, que se nota que no ha leído nunca a Galeno, y que, en verdad, no sé si piensa que las plantas tienen alma. Al lado de eso, Servet es muy coherente con su sistema y, también, insisto, es galenista, pues recordemos que el calor es la primera manifestación de los *procesos naturales*, el estómago por *calor* confecciona (*concoction*) el alimento, y el hígado por *calor* hace lo mismo con el quilo, e, igualmente, el corazón por *calor* lo hace con la sangre. Los órganos vegetativos son, esencialmente, calientes.

---

[738] Estoy citando, y seguiré citando, de Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 122; el autor no da la paginación de dicha cita, pero, la he cotejado con Boas Hall en *The scientific renaissance 1450-1630,* quien cita las mismas palabras, sólo que en inglés, de la versión de O'Malley, *Michael Servetus,* p. 203. Lo hago así porque no he podido conseguir la obra de Servet y porque Laín Entralgo —que sólo le dedica un párrafo a su compatriota— no cita nada; mientras que, a su vez, Marcial Solana, tan admirador de su descubrimiento como desdeñador de su teología, sólo cita en latín.

[739] "De Champier aprendió Servet los rudimentos de la Medicina y la teoría de los tres espíritus: vital, animal y natural, que le sirvió de apoyo para descubrir la circulación pulmonar de la sangre. Servet tuvo siempre grandísimo afecto a su. profesor Champier". Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 631.

[740] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 269.

[741] "El galenismo tradicional afirmará la existencia de tres órdenes de espíritus, el físico o natural, el vital y el psíquico; pero la investigación reciente (Temkin) ha demostrado que en los escritos de Galeno no es tan tajante esa distinción, sobre todo en lo que atañe a los dos primeros de esos tres *pneúmata*", Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 89.

[742] Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 675.

Tras hablar de los tres espíritus galénicos, continúa: "En los tres está la energía del único Espíritu y Luz de Dios […] El alma le fue inspirada por Dios a Adán antes al corazón que al hígado, siéndole comunicada a éste desde el corazón. El alma le fue infundida realmente por inspiración en su rostro y narices; pero esa inspiración se dirige al corazón. El corazón es lo primero que vive, la fuente del calor en medio del cuerpo"[743]. Aquí el galenismo de Servet se quiebra… inician sus modificaciones particulares en pro de su sistema teológico, después de todo, recordemos que estamos leyendo *Christianismi restitutio*, y una teoría fisiológica correcta es parte de una teología correcta que permita dicha restitución.

Servet no es un estrafalario al hacer consideraciones teológicas en un análisis fisiológico o, a la inversa, y, mejor dicho, al hacer análisis fisiológicos en una consideración teológica. Desde que a los autores de la Septuaginta se les ocurrió utilizar el término *psykhé* para referirse al soplo del Génesis[744], la historia de la psicología estaba condenada a que alguna vez ocurriese algo así. Y para dejar en claro lo propenso al asunto, podemos pensar en alguien sumamente *moderno* como Vesalio, quien, en llegando al análisis pulmonar, tuvo que decir:

> Furthermore, lest I should here meet with any charge of heresy, I shall straightway abstain from this discussion about the species of the soul, and of their seats. For today, and particularly among our countrymen (Italians) you may find many judges of our most true religion, who if they hear anyone murmur something about the opinions on the soul of Plato, or of Aristotle and his interpreters, or of Galen (perhaps because we are dealing with the dissection of the body, and ought to examine things of this kind at the beginning) they straight away imagine he's wandering from the faith, and having I don't know what doubts about the immortality of the soul. Not bothering about that, doctors must (if they don't wish to approach the art rashly, nor to prescribe and apply remedies for ailing members improperly) consider those faculties that govern us, how many kinds of them there are, and what is the character by which each is known, and in what member of the animal the individual ones are constituted, and what medication they receive. And especially, besides all this, (if our minds can attain it) what is the substance and essence of the soul[745].

Servet, condiscípulo de Vesalio, tiene mucho que decir sobre "what is the substance and essence of the soul". Para ello, entonces, analicemos las palabras previamente citadas. Ha dicho que en los tres espíritus, o mejor, que en los dos, desde que el natural no es más que el vital en otra parte, se encuentra el único Espíritu y Luz de Dios. Esta frase encierra tanta teología, tanta metafísica y tanta psicología que habrá que explicarla con mucha atención.

Quiero inventarme un nombre para la metafísica servetiana, y lo diré así, de golpe: *hilemorfismo luminiscente.* Servet unifica en sí, creo que ha quedado claro con el título, la

---

[743] Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 122.

[744] Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 58. Vanzago cuida de aclararnos que dicha traducción, en principio, no tuvo los efectos que estoy señalando, tendría que esperar hasta Filón y más específicamente con San Agustín para ello, pero de todos modos, las bases estaban establecidas como veremos en el próximo inciso.

[745] Ibídem, libro VI, capítulo 15, p. 516, citado en Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 151.

tradición aristotélica y la platónica en su metafísica de una forma muy peculiar. El lugar designado a la luz —aquí su raigambre neoplatónica— prefigura lo que Patrizi hará en su *Nova de universis philosophia*, la luz es la forma que adviene a la materia, y por ello no deja de ser hilemorfismo en una vertiente peripatética, pues "si Aristóteles hubiera alcanzado todo esto, hubiera entendido cómo la luz es el principio formal de la naturaleza de todas las cosas: cómo las formas e imágenes divinas se hallan en las cosas como principios primeros de las mismas; y cómo la luz es la entelequia del alma, esto es, acto y agitación continua y energía vivificante"[746]. Así es como en los espíritus del hombre están la Luz y el Espíritu de Dios… pero si está la Luz y el Espíritu, entonces, se entiende son dos cosas, o al menos, dos *modos*. "El Verbo es la luz; y, ésta, por su propia razón, consiste y está en Cristo. Todo se constituye por la luz: ella es lo que da el sér [*sic.*] a las cosas, es la forma de las mismas cosas"[747]. Así se entiende que haya llamado *modos* a la Luz y el Espíritu, pues, si la Luz es el Verbo, desde el unitarismo de Servet, no puede ser algo distinto de Dios, sino más bien, otro *modo* de él[748]. Se entiende, entonces, que no haya verdadera diferencia entre la Luz y el Espíritu que *están* en los espíritus del hombre, son la Luz los que los dotan del ser, y el Espíritu del vivir. Por ello es que el corazón, insuflado por Dios, es el *primum vivens.* Pero específica el médico español: "El alma le fue infundida *realmente por inspiración* en su rostro y narices; pero esa inspiración se dirige al corazón". El alma no es metafóricamente como un soplo, es realmente como un soplo. Servet se alinea aquí con la vertiente más materialista de Galeno y con demasiadas resonancias estoicas. Si uno quisiese resumir la psicología servetiana, yo creo que deberíase elegir esta frase: "In lingua sancta non dicitur anima, nisi ubi est respiratio"[749].

Desde luego que, a fuer de ello, el naturalismo galénico le sea tan agradable: ¿por qué las plantas no tienen alma?, porque no respiran. Donde no hay pulmones, decía Galeno, no hay ventrículo izquierdo, donde no hay ventrículo izquierdo, dirá Servet, no hay alma… ¿Dónde se crea el alma, entonces? En el ventrículo izquierdo. Y ya queda todo claro: el alma es única y absolutamente el espíritu vital, que, desde luego, está en la sangre. Por eso es que Servet continúa: "De sangre del hígado consta la materia del alma, mediante una maravillosa elaboración que ahora vas a escuchar. Por eso se dice que el alma está en la sangre, y que el alma misma es la sangre o espíritu sanguíneo. No se dice que el alma esté principalmente en las paredes del corazón, ni en la masa del cerebro o del hígado, sino en la sangre, como enseña Dios mismo"[750]. Desde luego que si uno, como Servet, creyese que Dios escribió la Biblia, entonces, así lo enseña, en efecto, él: "Porque el alma de toda carne, su vida, *está* en su sangre; por tanto he dicho a los hijos de Israel:

---

[746] Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 671.
[747] Ídem.
[748] "Servet admite en Dios la trinidad, pero no trinidad de verdaderas hipóstasis o personas, sino de formas, imágenes, aspectos y manifestaciones". Ibídem, 648.
[749] Citado en Ibídem, p. 675.
[750] Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 122.

No comeréis la sangre de ninguna carne, porque el alma *(o la vida)* de toda carne *es* su sangre; cualquiera que la comiere será cortado"[751]. Desde luego que así los judíos se acercan a la tradición más antigua de los mismos griegos, pues, como nos recuerda Hubbard, "[…] Homero no distingue entre alma y sangre; al menos, no hay dato alguno que permita suponer una distinción. Esta indistinción permanece en Empédocles, por ejemplo. Pero Sócrates, Platón, Hipócrates, Aristóteles, distinguen con claridad entre un jugo rojo, como excipiente biológico, y un contenido de formas, aires, vientos, fantasmas, espíritus"[752]. Para Servet, como para el último Harvey —y esto es digno de mención— la distinción espíritu-sangre no es más que modal, la sangres *es* el alma y los médicos le llaman *espíritu vital*. Así, la trinidad espiritista galénica, para el unitarista Servet, sufre el mismo destino que la trinidad teológica, ha de ser reducida a un único espíritu[753].

Y llegados a este punto tenemos entonces que la *imagen y semejanza* del cristianismo alcanza sus más altas cotas metafísicas, el Espíritu Santo de Dios no es otra cosa más que el espíritu vital del hombre. "Y ¿qué es lo que manifiesta o comunica Dios por medio de este ímpetu que Servet llama Espíritu Santo? Por antonomasia pertenece a Dios el ser sabio, justo, fuerte, misericordioso. Pues bien, al comunicarnos Dios estos dotes suyos, lo mismo que cuando nos comunica el espíritu vital, se dice que Dios nos da su espíritu. Por este ímpetu obra Dios en lo exterior y en lo interior del hombre: si en lo exterior, tal espíritu se llama soplo (*flatus*, dice Servet); y si en lo interior, para ilustrar y santificar al hombre, espíritu santo"[754]. Así, como antes con los tipos de espíritus, el espíritu del hombre y el de Dios pasan a ser una y la misma cosa. Por eso es que Dios está en todas partes y así se alcanza el pancristianismo servetiano que le llevó a la hoguera[755]. ¿Y cómo se ejecuta esta relación? Aquí el médico español pasa a relatarnos el pasaje que le ha granjeado un lugar en la historia de la ciencia: "Para entender esto hay que entender primero cómo se produce la generación sustancial del propio espíritu vital, el cual está constituido y alimentado por el aire aspirado y por una sangre muy sutil. El espíritu vital tiene su origen en el ventrículo izquierdo del corazón, y a su producción contribuyen principalmente los pulmones […] Se produce en los pulmones al combinarse el aire aspirado con la sangre sutil elaborada que el ventrículo derecho del corazón transmite al izquierdo. Pero este trasvase no se realiza a través del tabique medio del corazón, como corrientemente se cree, sino que, por un procedimiento muy ingenioso, la sangre sutil es impulsada desde el ventrículo derecho del corazón por un largo circuito a través de los

[751] Levítico 17:14.

[752] Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 57.

[753] "This amalgamation of the spirits enabled Servetus to reconcile the primacy of the heart, the necessity of air for life, and the Biblical identification of blood with life, with orthodox medical physiology". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p.269.

[754] Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 650.

[755] "Y era lógico que Servet, supuestos sus errores teológicos, degenerara en el panteísmo, y panteísmo pancristiano". Ibídem, p. 652.

pulmones. En los pulmones es elaborada y se torna rojiza, y es trasvasada desde la arteria pulmonar a las venas pulmonares"[756].

Nadie puede pedirle más, en efecto, ha descrito la circulación pulmonar. Claro que, como se ha visto, no ha llegado a ella de la manera, digamos, más *ortodoxa posible*. Vesalio había señalado un problema, el problema ha sido resuelto… ¿con eso se rompe con el galenismo? En realidad, no. Curiosamente —y he aquí quizás el porqué de la minimización de Laín Entralgo a este asunto—, la circulación pulmonar es un procedimiento fisiológico que puede ser añadido sin modificar un ápice el galenismo. Servet lo deja en claro, pues, para terminar su descripción agrega: "Por espiración se vuelve a purificar de la fulígine; y así, finalmente, la mezcla total, material apto ya para convertirse espíritu vital, es atraída por la diástole desde el ventrículo izquierdo del corazón"[757]. Servet, como Vesalio, en fisiología, sigue siendo galénico… y, por lo tanto, desde que hemos establecido la revolución médica como revolución fisiológica, ésta no ha principiado, aunque ya ha afinado todos los preparativos. Que sea la diástole la que *atraiga* la sangre es la característica más conspicua de un galenismo ortodoxo, pues la *atracción* es la facultad fundamental de la fisiología galénica.

Me he querido detener en toda la pintoresca filosofía de Servet, no tanto porque tenga valor en sí misma, ni mucho menos porque sea realmente importante en el desarrollo de la *revolución médica*, que es, a fin de cuentas, el tema que estoy tratando aquí. Su aportación a la fisiología, como en el caso de Vesalio, es muy concreta, empero, igual que con Vesalio, es más oportuno hacer un análisis más contextualizador que nos revele el *quid* de la medicina de su época, y, por comparativa, podamos comprender en un nivel más fehaciente la increíble y auténtica revolución que implicaba el sistema cartesiano, el máximo objeto que me propongo en esta exposición histórica. No es, entonces, baladí ni añadido hacer un análisis más o menos extenso del médico español, porque sólo en él queda patente el revoltijo absoluto que era la antropología del Renacimiento, como he dicho, el alma era propiedad de muchas áreas del conocimiento, y hasta que cada esfera no fuese delimitada y expurgada, no se podría construir ni una *verdadera* medicina ni, tampoco, evidentemente, una *verdadera* psicología.

Ya he hablado de las primeras dos formas de llegar al descubrimiento de la circulación menor, la primera era mediante anatomía, así hizo Ibn Al-Nafís que resumió a Vesalio y Servet, respecto al sistema cardiorrespiratorio, en sí mismo; la segunda era mediante la psicología, y he presentado cómo lo hizo Servet; falta la última forma: mediante el sistema respiratorio. Así fue cómo lo hizo el sucesor en la cátedra de anatomía del belga: Mateo Realdo Colombo.

"Colombus was not interested in the theological aspects ; for him, the soul was quite distinct from the air, and he was only concerned with the physiological role of the vein-like artery (pulmonary vein), because, he thought, its function had been

[756] Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 122.
[757] Ídem.

misunderstood by Galen, and by those who followed Galen too closely"[758]. Con Colombo, así, principia el conjunto de investigaciones anatómicas alentadas por la nueva anatomía vesaliana. Precisamente, el análisis del cuerpo como estructura al que, a posteriori, le adviene el movimiento fisiológico. Desde que Colombo ha deslindado las cuestiones psicológicas de las pneumatológicas, entonces, uno debería preguntarse: ¿cuál es su interés para analizar el sistema cardiorrespiratorio? French nos dice: "Colombo's argument at this point was to prove that spirit was generated in the lungs, not the left ventricle of the heart, as in Galenic theory"[759]. De ser así —y el mismo Harvey parece confirmarlo—, Colombo tiene completamente consciencia de fisiólogo al conducir su experimento. ¿Cuál fue? Pinchar la vena pulmonar, si encontraba aire o alguno de los vapores fuliginosos pregonados por los galenistas, entonces, la teoría galénica sería defendible, pero, en cambio, encontró sólo sangre… aunque sangre arterializada, y, desde su punto de vista, pletórica de espíritus vitales. Por lo tanto, su teoría podía ser confirmada: los espíritus no se generan en el ventrículo izquierdo, sino en los pulmones. Y, con esto, el ventrículo izquierdo perdía toda la peculiaridad que había mantenido durante siglos, y pasaba a ser, como el ventrículo derecho, no más que un simple receptáculo de una cosa que sea crea en otra parte[760]: la sangre en el hígado o los espíritus en los pulmones[761]. Haberle quitado su dignidad ontológica al ventrículo izquierdo del corazón y, con ello, abrir el camino a la *homogenización* de los sistemas vasculares y de la *unidad* del órgano habría sido ya suficientemente digno como para que Colombo tuviese su lugar en la historia de la revolución fisiológica, pero, como nos dice French, al demostrar su teoría del *órgano productor de los espíritus*, encontraba un añadido sumamente vital: "It seemed to him that he had amply demonstrated his thesis that spirit was generated in the lungs. It was a minor corollary that the blood he found in the pulmonary vein had come across the lungs from the pulmonary artery, rather than somehow from the left ventricle in defiance of the functional direction of the mitral valve. Colombo adopted the corollary simply to give weight to his major thesis"[762]. Y, de hecho, ese "corolario menor" es la razón por la que es recordado.

La *vena arteriosa* y la *arteria venosa* así se han *modernizado*, las dos llevan sangre, y ambas son comunicadas por los pulmones que les añaden los respectivos espíritus. El corazón ya no es un productor, a partir de ese momento, el corazón comienza a separarse del sistema respiratorio para cobrar su propia autonomía como un sistema diferente con

---

[758] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 273.

[759] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 82.

[760] "The function of the lungs was not merely to supply air for temperature regulation, but to elaborate and retain the vital spirits drawn from the air, the left ventricle of the heart then being merely a receptacle, not a chamber for converting air into vital spirits". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 274.

[761] "Ambos [Servet y Colombo] autores defendieron también la opinión galénica de que la sangre se hacía en el hígado". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII*-XVII, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 202.

[762] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 82.

funciones específicas. Pero hay una cosa que sigue haciendo… sigue atrayendo y, por ello, sigue siendo un corazón galénico. Ya he analizado el único punto en comunión que la teoría cardiológica hipocrática tenía con la galénica, establecí que los otros dos puntos estaban en contradicción, y ahora, es necesario analizarlos. El punto número uno era una afirmación sobre la esencia del corazón. Hipócrates dice: el corazón es un músculo. Galeno dice: no, no lo es. ¿Qué significa, para el siglo XVI, este problema? Eso es lo que a continuación vamos a ver.

Para los médicos de las épocas todas —como para nuestros médicos actuales— siempre ha sido evidente que existen movimientos del cuerpo humano que no dependen de la voluntad. Nuestra moderna distinción entre movimientos voluntarios e involuntarios encuentra resonancias tan antiguas como el mismo Galeno, sólo que, en el Pergameno, dicha diferenciación implica cuestiones metafísicas que a nuestra distinción contemporánea le son completamente ajenas. Volvamos al asunto, Aristóteles había dicho en *De motu animalium* que el pneuma que yace en el corazón se contrae y se expande para mover los músculos que se conectan con él a través de las arterias. Tan primitiva explicación fisiológica radicaba en que Aristóteles no podía diferenciar ni las venas de las arterias, ni los nervios de los tendones, y la única cosa que parecíale estar en contacto con todo para llevar el movimiento era la sangre. Ya hemos visto que uno de los mayores logros de la escuela de Alejandría fue haber zanjando todas estas confusiones. También he establecido como el sistema fisiológico de Galeno se basa en exclusiva en estas diferenciaciones. El alma sensitiva de Aristóteles estaba en el corazón… pero el platónico de Galeno puso ahí el alma irascible. Desde que el movimiento ya no dependía de dicha alma, como tampoco lo era en Platón, entonces, ¿de qué dependía? Las funciones del alma sensitiva fueron llevadas por Galeno a la cabeza, pero, y esto es lo realmente importante aquí, al estar ahí, entonces, eran funciones inmediatas del alma racional. Sentir y mover no son cosas que haga el corazón, son cosas que hace el encéfalo, a través de los nervios. Ahora bien, lo que está en los nervios son espíritus animales y, consecuentemente, el movimiento nervioso ha de ser llamado *movimiento animal.* Pero a Galeno no se le escapa que hay movimientos que escapan a la voluntad. ¿Qué hace con ellos? Explica su movimiento por medio de otros espíritus: los naturales. Y desde que, hay que siempre tenerlo presente, los espíritus naturales no son más que la naturaleza actuando sin intervención del alma a través del cuerpo, nosotros no podemos tener voluntad sobre dichos movimientos, ergo, han de ser llamados *movimientos naturales*.

Con base en esta elaborada teoría del movimiento, entonces, la distinción entre *ser* un músculo o no se vuelve otra. Un músculo depende del movimiento animal[763], un

[763] "En segundo lugar, los órganos locomotores voluntarios, los músculos, puesto que se formaron para mover las partes del cuerpo, reciben también grandes nervios, y, dado que necesariamente cada nervio está dotado de sensibilidad, se sigue de ello que los músculos tienen una capacidad de reconocer lo que tocan mayor de la que necesitan". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 379.

no-músculo del natural[764]. Y Galeno afirmará: el movimiento del corazón es *natural*, ergo, no es un músculo[765]. Y, si la función primaria de un músculo es *contraer*, entonces, la función del corazón no puede ser ésa, no queda otra más que haga lo contrario: *distender*. Así queda establecida lo que los historiadores llaman la teoría de la diástole vigorosa. El *motus proprio* del corazón es la diástole. Escuchemos a Galeno: "Pues el corazón las atrae; las cavidades auriculares, que están delante del corazón, las lanzan; y los vasos las conducen. Y uno solo es el origen del movimiento de todo esto: la diástole del corazón"[766]. Dicha afirmación, hasta donde yo entiendo, nunca fue puesta en duda, y aquí ya iniciamos con Harvey. Volvamos, ahora sí, al título abreviado de la obra maestra del médico inglés: *De motu cordis*, es decir, *sobre el movimiento del corazón.* Como French ha apuntalado vigorosamente, la sístole vigorosa es el objetivo primario y último de toda la investigación anatomofisiológica harveyana[767]. ¿Cómo se mueve el corazón… en los animales? Esa es la pregunta fundamental de Harvey. Con dicha pregunta Harvey entronca con la filosofía natural de Fabricio y, al mismo tiempo, con la tradición paduana del aristotelismo. Será Aristóteles quien ayudará a Harvey a destronar a Galeno.

Harvey, con vistas a este objetivo, principia así tratando de superar el primer problema: si el órgano de la respiración es el corazón, jamás podría su movimiento esencial ser la sístole, porque no hay forma de que el aire sea *atraído* mediante un movimiento impulsivo, por ello es que Harvey tiene que iniciar *libertando* al corazón del sistema respiratorio, lo que en términos galénicos equivale a liberarle de su *función vital*. La vida es *un temperamento,* sería la mejor forma de resumir el pensamiento galénico[768]. El corazón mantiene esta temperatura, este equilibrio entre el calor y el frío. Así que Harvey tiene que iniciar modificando dicha concepción. Para ello, entonces, se servirá de

---

[764] "En el libro anterior he escrito suficientemente sobre la distribución de los nervios por todas las vísceras, de modo que, si lo has leído con atención, no necesitarás ya oír ahora por qué el corazón, que ejerce una acción natural, necesita m uy pocos nervios. Pues así como todos los músculos necesitan nervios grandes porque son órganos de una acción psíquica, el corazón, al que no se le ha encomendado ninguna acción de este tipo, necesitaba un número de nervios como el de las vísceras antes citadas o incluso como el pulmón, porque, en general, todas estas vísceras reciben nervios para participar de una cierta sensibilidad y no ser completamente como plantas, pero en particular el hígado y el corazón los reciben por ser principio de ciertas facultades: uno, del alma concupiscente, y el otro, del alma irascible". Ibídem, 500-501.

[765] "El corazón es carne dura y difícil de dañar y está compuesto de diferentes tipos de fibras. Aunque estas dos características le dan una apariencia muy semejante a los músculos, es claramente muy diferente de ellos, pues la fibra de éstos es de un solo tipo: o las tienen rectas en sentido longitudinal o transversas a lo ancho pero ningún músculo tiene las dos a la vez". ibídem, 437.

[766] Ibídem, 480.

[767] "This programme of 'research' was completed, but not otherwise changed, when Harvey discovered the circulation of the blood. It was the action of the heart, not the circulation of the blood, that Harvey was at first defending in the anatomy lectures". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 86.

[768] "Como ya he dicho, el temperamento del cuerpo no sólo transforma las funciones del alma, sino que también puede separarla del cuerpo". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 779.

las teorías que ha aprendido de sus maestros, la circulación de Colombo se va a fusionar con las válvulas de Fabricio. Harvey, entonces, inicia presentando el asunto: "Almost all anatomist, physicians, and philosophers up to the present time have supposed, with Galen, that the object of the pulse was the same as that of respiration, and only differed in one particular, this being conceived to depend on the animal, the respiration on the vital faculty ; the two, in all other respects, whether with reference to purpose or to motion, comporting themselves alike. Whence it is affirmed, as by Hieronymus Fabricius of Aquapendente, in his book on "Respiration," which has lately appeared, that as the pulsation of the heart and arteries does not suffice for the ventilation and refrigeration of the blood, therefore were the lungs fashioned to surround the heart. From this it appears that whatever has hitherto been said upon the systole and diastole, or on the motion of the heart and arteries, has been said with especial reference to the lungs"[769].

Harvey necesita, entonces, en primera instancia, apelar a la circulación pulmonar de Colombo. Para ello, va a recurrir al mismo experimento del italiano: pinchará la arteria para demostrar que tiene sangre[770] no aire, ni aire mezclado con sangre, sino "that it is blood and blood alone which is contained in the arteries […]". Y después, nos invitará con retórica: "Why not maintain, with Columbus, that skillful and learned anatomist, that it must be so from the capacity and structure of the pulmonary vessels, and from the fact of the pulmonary veins [arteria venosa] and ventricle [izquierdo] corresponding with them, being always found to contain blood, which must needs have come from the veins, and by no other passage save through the lungs?"[771]. Pero en su análisis de la circulación pulmonar Harvey va a apoyarse en algo de lo que carecía Colombo: las válvulas de las venas. Y aquí es donde su objetivo ya no es el de ningún anatomista italiano, sino uno muy distinto: demostrar que el movimiento propio del corazón es la sístole vigorosa.

¿De dónde procedía la convicción de Harvey de que el movimiento propio del corazón no era la diástole sino la sístole? French hace brillantes observaciones: la diástole es un movimiento que implica la relajación del órgano, es decir, la máxima expansión de éste desde que no está contraído; en cambio, durante la sístole, el corazón debe tener una forma elevada, es decir, ya que las fibras se repliegan sobre sí mismas, al mismo tiempo que el anchor del órgano disminuye, su grosor se eleva. Ahora bien, cuando un animal está muerto y, por lo tanto, carece de funciones, el estado del corazón es el relajado-expandido, es decir, el que conviene a la diástole… si se encuentran en el estado diastólico el estar *sin función,* entonces, ¿no debería ser la sístole su función —y, desde que, en fisiología, la *función* es una *actio*, entonces, su movimiento—? Harvey pensó que sí[772].

---

[769] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 12.

[770] "When the windpipe is divided, it is sufficiently obvious that the air enters and returns through the wound by two opposite movements ; but when an artery is divided, it is equally manifest that blood escapes in one continuous stream, and that no air either enters or issues". Ibídem, p. 13.

[771] Ibídem, p. 46.

[772] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 100.

Pero si la sístole es su movimiento, luego su naturaleza es contraerse, ergo, el corazón es un músculo. Se podría decir, en cierta forma, que la revolución original harveyana era una miológica. Empero, desde que Galeno había hecho intervenir postulados metafísicos en la miología, entonces, necesariamente, la revolución del médico inglés tendría que desembocar en una modificación metafísica, que, en la particularidad de la medicina, se expresaría en la fisiología.

Los argumentos originales sobre la reforma miológica de Harvey son —para el gusto de los historiadores— empíricas, al hacer la disección, se observa cómo las fibras se contraen, y como en éste contraerse, el corazón se pone duro y erecto —igual a un músculo—[773], y, cuando esto ocurre, en el pecho, se siente como éste le golpea, cosa que no podría ocurrir si en detrimento de su anchor no incrementase su volumen —siendo la sístole su propio movimiento[774]— y, lo que es más importante, el pulso se siente al mismo tiempo[775]. Harvey ha encontrado, repitámoslo, de forma empírica, que hay una relación entre la contracción del corazón y el pulso arterial. Ahora bien, en su reforma miológica, qué significa esto. Recordemos que una de las más elocuentes somatizaciones del naturalismo de Galeno era la especificación de fibras particulares para movimientos particulares. Las fibras rectas eran las únicas destinadas a contraerse y, aunque el corazón poseía los tres tipos de fibra —lo que, en teoría, significaba que podía contraer, retener, y expulsar— fungiendo un funcionamiento parecido al estómago, pues tenía que jalar la sangre venosa, retenerla para su concocción, y luego expulsarla al otro ventrículo, su movimiento de contracción era destinado específicamente a las fibras rectas. Ya que Vesalio no había hecho modificaciones a la teoría fibrista de Galeno, su corazón contraía de la misma forma… y Harvey ahora tiene que contradecir, no a Galeno, sino a Vesalio: "Neither is it by any means to be allowed that the heart only moves in the lines of its straight fibres, although the great Vesalius giving this notion countenance, quotes a bundle of osiers bound in a pyramidal heap in illustration ; meaning, that as apex is approached to the base, so are the sides made to bulge out in the fashion of arches, the cavities to dilate, the ventricles to acquire the form of a cupping-glass and so to suck in the

[773] "From these particulars it appears evident to me that the motion of the heart consists in a certain universal tension—both contraction in the line of its fibres, and constriction in every sense. It becomes erect, hard, and of diminished size during its action ; the motion is plainly of the same nature as that of the muscles when they contract in the line of their sinews and tenseness, and from soft become hard, prominent, and thickened : and in the same manner the heart". Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 26.

[774] "And in like manner the intrinsic motion of the heart is not the diastole but the systole; neither is it in the diastole that the heart grows firm and tense, but in the systole, for the only, when tense, is it moved and made vigorous". Ibídem, pp. 26-27.

[775] "These things, therefore, happen together or at same instant : then tension of the heart, the pulse of its apex, which is felt externally by its striking against the chest, the thickening of its parietes, and the forcible expulsion of the blood it contains by the constriction of its ventricles". Ibídem, p. 26.

blood" [776]. No, el corazón de Harvey se contrae en todas sus fibras[777].... ¿pero qué implica esto? Implica que el corazón no atrae, ni retiene, sino que su única función *es expulsar*.

Al despojar de las otras dos funciones al corazón, y dejarle sólo la de expulsión, necesariamente, la teoría de lo qué significa la diástole tiene que ser reintrerpretada: "Neither is it true, as vulgarly believed, that the heart by any dilatation or motion of its own, has the power of drawing the blood into the ventricles ; for when it acts and becomes tense, the blood is expelled ; when it relaxes and sinks together it receives the blood in the manner and wise which will by-and-by be explained"[778]. Pasamos así, de la todopoderosa diástole galénica, a un simple estado de reposo, donde el corazón, ajeno a toda su funcionalidad, se limita a recibir, por el movimiento de otra cosa, el líquido dentro de sí… no por naturaleza, sino por pura necesidad mecánica; y, entonces, ahora sí, iniciamos a romper por completo con la venerable tradición del Pergameno. Si el corazón no atrae, entonces, jamás podrá ser un órgano *en el sentido* galénico. Esclarezcamos: el pulmón atrae el aire, el cerebro atrae los espíritus vitales, el hígado atrae el quilo, el estómago atrae la comida, el bazo atrae la melancolía, la vesícula atrae la bilis, la vejiga atrae la orina, absolutamente todos y cada uno de los *órganos galénicos* consiste en una atracción, al desprender de este poder al corazón, Harvey está, ahora, iniciando una reforma conceptual de lo que significa ser un órgano. Aunque, por el momento, sólo la ha dejado en paréntesis, pues no dicho que la función del corazón *qua* órgano no sea la atracción, sino que no lo es en tanto que no es un órgano, sino un músculo.

Ahora la cuestión interesante: las arterias, en Galeno, al ser *extensiones* del corazón, es decir, del *fons arterias*, compartían el poder atractivo de éste, pero si éste ya no atrae, entonces, las arterias, tampoco, por lo tanto, hay que resignificar lo que es el *pulso arterial*, antes la expansión vivificante (por la *vis atractiva*)[779], ahora, *otra consecuencia mecánica*. Harvey arguye que la única razón por lo que las arterias se expanden es porque, mediante la sístole del corazón, éstas son llenadas, obligándoles a expandirse para recibir la sangre: el pulso arterial se convierte así en la *presión sanguínea*. Y, desde dicho concepto nuevo, cualquier cosa que tenga una presión sanguínea, es decir, que se expanda inmediatamente después de una sístole cardiaca tiene que ser una

---

[776] Ibídem, p. 27.

[777] "Harvey countered the objection simply by asserting that contraction takes place in all fibres". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 88.

[778] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 27.

[779] " Pienso, en efecto, que es totalmente evidente que, si no se dilatan porque se llenan, como les ocurre a los odres, sino que se llenan porque se dilatan como los sopletes de los herreros, es necesario que las arterias atraigan algo también de las venas, dado que las anastomosis entre venas y arterias son admitidas incluso por el mismo Erasístrato". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, p. 98; y para Aristóteles, por ejemplo: "Y además, Hipócrates fue el primero de todos en reconocer que todas estas cualidades se mezclaban completamente unas con otras, y los principios de las demostraciones, de las que después se encarga Aristóteles, se pueden encontrar por primera vez escritos por aquél". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2010, p. 339.

arteria, así que, qué pasaba con aquel extraño vaso que Galeno llamaba *vena arteriosa*, por primera vez, será realmente una *arteria* en toda su expresión: "At the moment the heart contracts, and when the breast is struck, when in short the organ is in its state of systole, the arteries are dilated, yield a pulse, and are in the state of diastole. In like manner, when the right ventricle contracts and propels its charge of blood, the pulmonary artery [vena arteriosa] is distended at the same time with the other arteries of the body"[780].

Podríamos decir que aquí finiquita el objetivo original de Harvey: el movimiento propio del corazón es la sístole, todas las arterias son llenadas por este movimiento impetuoso y, entonces, tenemos un equilibrio: sístole del corazón-diástole de las arterias[781]. Y, ahora, ninguna de ellas necesita poder de atracción para realizar su acción. Pero reparemos, otra vez, en la consecuencia de aquello: si, por lo tanto, la vena arteriosa es una arteria, y, por lo tanto, su misión es llevar sangre, pero ésta desemboca en el pulmón… entonces, ¿no arroja sangre al pulmón? Y si la arroja, ¿no hay una circulación pulmonar? Aquí Harvey, entonces, ve comprobada la teoría de Colombo y la hace suya "como un corolario" [782].

Pero antes de pasar a este análisis, regresemos al *momento previo* al movimiento propio del corazón, si éste no hace nada más que arrojar sangre, y por ahora, éste —como enseñaba Galeno— es sólo los dos ventrículos, de ¿dónde obtienen su sangre? De las aurículas, siempre se había dicho, porque las aurículas eran esos agregados intermedios entre el sistema de la vitalidad que iniciaba al abandonar el ventrículo derecho y el sistema de la naturalidad que provenía desde la fuerza del hígado. La vena cava, al ser parte del *fons venarum,* atraía la sangre hasta llevarle al ventrículo derecho, por ello es que la aurícula derecha, expansión *final* de la vena cava tenía el poder de atracción, pero ahora ya no más, las aurículas ahora son, como los ventrículos, músculos, y, por lo tanto, eyectoras de la sangre. "Whence it is manifest that the blood enters the ventricles, not by any attraction or dilatation of the heart, but by being thrown into them by the pulses of the auricles"[783]. Esto implica que las aurículas, simples agregados limítrofes cobran una importancia trascendental en el nuevo sistema sanguíneo: el sistema sístole-corazón/diástole-arterias requiere otro agregado: la sístole auricular. Las arterias se llenan

---

[780] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 28.

[781] "From these facts it is manifest, in opposition to commonly received opinions, that the diastole, of the arteries corresponds with the time of the heart's systole ; and that the arteries are filled and distended by the blood forced into them by the contraction of the ventricles ; the arteries, therefore, are distended, because they are filled like sacs or bladders, and are not filled because they expand like bellows". Ibídem, pp. 28-29.

[782] "Harvey was now showing that both ventricles of the heart produced his new kind of pulse. As with Colombo, for Harvey the passage of blood across the lungs was a secondary corollary, not the point at issue". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 83.

[783] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 31.

por la presión de la sístole de los ventrículos. ¿Por qué se llenan los ventrículos en la diástole? Por la presión de la sístole de las aurículas. Las aurículas así ya no son el punto de límite entre un sistema y otro, las aurículas son el origen y el germen de todo movimiento pulsífico, las aurículas son, entonces, el auténtico *primum vivens*: "And this leads me to remark that he who inquires very particularly into this matter will not conclude that the heart, as a whole, is the *primum vivens, ultimum moriens*,—the first part to live, the last to die,—but rather its auricles, or the part which corresponds to the auricles in serpents, fishes, etc., which both lives before the heart and dies after it"[784].

Harvey sigue siendo extraordinariamente fiel al programa de Fabricio y a la filosofía natural de la anatomía comparada de la biología aristotélica: la aurícula —o lo que sea que cumpla la *misma función*, pues la función es su esencia, en los demás animales, es el *primum vivens* y el *ultimum moriens*—. Si estuviésemos en un campo galénico, esto implicaría lo siguiente: desde que el alma vegetativa, es decir, la facultad natural, es la primera cosa que aparece al emerger la vida en un animal, entonces, el órgano donde resida dicha facultad debe ser, en el trayecto embriológico, lo primero en emerger[785], por ello Galeno, contrario a la observación obvia, afirmó que el hígado, el origen de la facultad nutritiva y, por extensión, de la vida, era el *primum vivens*[786]; por su parte, Aristóteles había afirmado tal puesto para el corazón[787], y ahora, Harvey lo reivindica para el corazón, pero para una parte muy específica, para la aurícula, y no para las dos, sino específicamente para la derecha —y todo esto no era más que pura manifestación empírica. En este momento, Harvey se ha vuelto un biólogo, y lo seguirá siendo toda su vida hasta la publicación de su *De generatione*, al afirmar el origen vital de la aurícula derecha, establece una teoría embriológica que cobra sentido en un marco de referencia

[784] Ibídem, p. 33.

[785] "Pero es necesario que se forme primero aquello que contiene el principio del crecimiento, pues, sea planta o animal, esa capacidad nutritiva está igualmente presente en todos. Ésta es la facultad de generar otro ser como él, ya que ésta es la función de todo ser perfecto en su naturaleza, sea animal o planta. Es necesario por esta razón: porque cuando algo se forma, tiene que crecer. Y, aunque lo engendró un ser de la misma naturaleza, por ejemplo un hombre a otro hombre, se desarrolla por sí mismo. Por lo tanto, hay algo que lo hace crecer. Si, efectivamente, ese algo es una sola cosa y la primera, es necesario que se forme en primer lugar". Arisóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 735a15-30.

[786] "He demostrado en otras partes que el hígado es el principio de la misma facultad que la que gobierna las plantas y que también está necesariamente asociado a las otras dos facultades y no totalmente separado como tampoco esas dos facultades deben separarse la una de la otra. Pues, como Platón dice, el hígado «es como un animal salvaje pero necesariamente hay que alimentar esta parte que nos pertenece si debe seguir existiendo la raza mortal»". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, p. 98; y para Aristóteles, por ejemplo: "Y además, Hipócrates fue el primero de todos en reconocer que todas estas cualidades se mezclaban completamente unas con otras, y los principios de las demostraciones, de las que después se encarga Aristóteles, se pueden encontrar por primera vez escritos por aquél". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2010, p. 241.

[787] "De modo que, si el corazón se forma lo primero en algunos animales, y en los que no tienen corazón se forma lo análogo a éste, de él vendría el principio en los que lo tienen; y en los demás, de su análogo". Ídem.

vitalista… y aquí es donde se expresa la más pura filosofía de Harvey —veremos eso después, por el momento, terminemos su análisis cardiológico.

La teoría de la sístole vigorosa de Harvey, el objetivo de su *exercitatio anatomica* ha arrojado, por el momento, dos líneas de investigación distintas:

1. La aurícula derecha, en su *esencialidad* de ser sístole vigorosa, es el origen del movimiento de los ventrículos, de las arterias y de la sangre.
2. La vena arteriosa es una arteria, así que debe haber una circulación pulmonar.

El primer punto lo analizaremos después, ahora quiero concentrarme en el segundo: la sangre es arrojada al pulmón. Colombo estaba correcto, entonces, no es el ventrículo izquierdo el que produce los espíritus vitales, desde que la sangre arterializada ya se encuentra así cuando uno, tras pinchar la arteria pulmonar, la ve brotar antes de que, viniendo del pulmón, se reincorpore al corazón. Y Harvey aquí hace una trascendental reflexión: "But if that portion of it which is contained in the arteries be richer in spirits, it is still to be believed that these spirits are inseparable from the blood, like those in the veins ; that the blood and spirits constitute one body (like whey and butter in milk, or heat in hot water), with which the arteries are charged, and for the distribution of which from the heart they are provided. This body is nothing else than blood"[788]. Escuchad la transcendental afirmación de Harvey: "este cuerpo [la sangre arterializada] no es nada más que sangre". Si la sangre fluye a los pulmones, y una vez llegada ahí se arterializa como demostró el experimento de Colombo, esta transformación no debe pensarse más que de la misma forma en que decimos que el agua, tras ser hervida, es ahora caliente.

El proceso de conversión de la sangre de unos espíritus a otros siempre se había entendido como un proceso de cocción… pero este proceso, desde que era provocado por el calor innato, no podía de ninguna forma jamás ser un simple proceso físico… el *calor innato* era un principio vital tan metafísico que escapaba a toda lógica empírica, Aristóteles y Galeno se habían esforzado en remarcar que este principio jamás podría ser semejado a un simple fuego común. Pero, si los espíritus de la sangre no son distintos del calor en el agua caliente ¿no está diciendo Harvey que este proceso es uno simplemente físico sin ninguna peculiaridad trascendentalmente metafísica? Colombo había hecho que el corazón perdiese toda dignidad como creador de los espíritus, Harvey da un paso más prohibiéndole tal dignidad a cualquier órgano. Si, acaso hay espíritus en la sangre, esto no son más que un simple agregado físico, una cualidad tan inherente a la sangre misma, que jamás podrá ser otra cosa que no sea eso, pura y sola sangre.

Si el Galeno puro había usado la navaja de Ockham para limitar la cantidad de especies, reduciendo los espíritus *anímicos* de tres a dos, pues la naturaleza no necesitaba de ellos para actuar, ahora, lo que Harvey está haciendo es que esos dos espíritus restantes, sean, otra vez, cercenados por la navaja… de la misma forma que la naturaleza

[788] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 15.

no necesita fantasmas para actuar, la vida tampoco los necesita… no existe nada como *espíritus vitales*, es decir, la vitalidad no es una *cosa distinta* de la sangre, o mejor dicho, la *sangre* y la *vida* son una y la misma cosa. ¿Quién no ve aquí a Servet… o más allá, a la fuente de ambos, el Levítico? Es curioso que una revolución científica tan moderna y trascendental haya encontrado una justificación tan antigua y obsoleta como una teológica. Al hacer esta afirmación, Harvey haciendo su revolución cardiológica, ya ha puesto las simientes de la subsiguiente revolución respiratoria. El corazón era tanto el órgano del sistema vascular como del sistema respiratorio, al revolucionarse esta parte, era necesario que se causasen no una, sino dos revoluciones, y que ambas se complementasen. En el proceso que lleva a la *naturalización* del alma estas revoluciones son realmente relevantes, y, cuando termine de hablar del corazón tendré que, necesariamente, dedicarle un par de páginas a los pulmones. Por ahora, sigamos. A las dos primeras conclusiones a las que nos llevaba la reforma miológica de Harvey, tengo que agregar ahora dos más:

3. La sangre, al llegar al pulmón, se arterializa, pero este proceso es *pura* y *exclusivamente* físico.

4. Si ya no existen los espíritus vitales ni los naturales, entonces, no puede haber *dos* sangres, por primera vez la sangre, esté en donde éste, es una y la misma sangre: el sistema vascular se unifica.

Desde aquí, Harvey ya puede comenzar a proyectar hacia la afirmación del descubrimiento que le conferirá fama eterna. Si tenemos una sola sangre, que es arrojada a toda presión desde el corazón a través de las arterias… ¿entonces, qué se hace con esa sangre? Galeno era claro: la sangre es *consumida* y *asimilada* por los miembros. El último proceso de la nutrición es la *transformación sustancial* de la sangre en carne. Toda la carne de la que está constituida el cuerpo humano no es más que la *solidificación* de la sangre. Pero ahora, ya pueden empezar a plantearse un buen número de objeciones: si es la misma sangre la que *se vuelve* carne, ¿entonces, por qué hay diferentes *tipos* de carne?; si es la misma sangre la que *está en todo el cuerpo*, ¿entonces, por qué pensar que las venas y las arterias son receptáculos de distinta naturaleza?; y la más importante, si es una sola sangre la que existe, ¿cómo los miembros sabrían *cuál* sangre *específica* atraer para su alimentación? El pulmón requería una sangre más sutil que el hígado, y el bazo una más negra que la vesícula… pero, desde que sólo existe una sangre, ¿cómo podrían, entonces, estos órganos cumplir con su particular dieta, y no sólo eso, cómo podrían *reconocer* a cuál atraer? En este momento, la piedra angular de la fisiología galénica está a punto de disolverse, y con ella, socavar todos los cimientos del edificio médico del griego.

Ningún órgano puede jalar *su* sangre, desde que no existe más que una sola, y no hay ningún motivo por el cual un órgano deba jalar esta o aquella porción de sangre. La homogeneización de la sangre cumple una función símil a la homogeneización del espacio… si en la física moderna los cuerpos no pueden *tender* hacia ningún lugar, porque ningún lugar es distinto a otro lugar… entonces, en la fisiología moderna los órganos no

pueden *atraer* ninguna parte de la sangre, porque ninguna parte de sangre es distinta a otra parte.

Y si la sangre no se mueve para aquí o para allá, en su flujo y reflujo, porque un órgano u otra la *atraiga*, entonces, ¿qué decide —no el movimiento, desde que éste es por la sístole auricular— sino la *dirección*? Aquí Harvey reutilizará el redescubrimiento de su maestro de una forma todavía más sutil: las válvulas venosas no son *compuertas* son, de hecho, *válvulas* y lo que de peculiar tiene esta noción es que el *motus propio* de una válvula es *regular el flujo*. La dirección de la sangre estará destinada por la posición, y sólo por la posición, de las válvulas[789]. Y, como nos dice French, si uno compara esta noción de *válvula* no tiene parangón en los previos tiempos a él[790]. Y lo que Harvey va a descubrir, en este análisis de las válvulas, es que la dirección que éstas regulan es uno muy específico: *hacia el corazón*.

Aquí podemos, entonces, apreciar la gran diferencia entre Harvey y su italiano maestro. Donde Fabricio reconocía que las válvulas evitaban un reflujo *hacia abajo*, Harvey encuentra que lo que hacen es un flujo en dirección *hacia el corazón*. Las válvulas cardíacas, las únicas galénicas, de hecho, dirigían el flujo, pero, Fabricio, increíblemente, no puede hacer que esta anatomía-fisiología galénica esencialmente correcta evolucione hacia una correcta intrepretación del resto de las válvulas, en su lugar, nos dice: "Double valves were put at intervals in individual places, not triple ones as in the heart, because in the heart it was more a question of preventing reflux of blood, in the veins, on the otheor hand, of delaying in some measure its passage"[791]. Muy a pesar de que, en retrospectiva, podamos ver que, al lado de esta incorrecta fisiología, su correctísima anatomía lo compelía en la justa posición teorética: "They [válvulas venosas] open up-wards in the direction of the main stem of the veins, while below and at the sides they are united to the veni-wall"[792].

Y, así, toda esta intuición anatómica tan hermosa será llevada por Harvey a una fisiología parangonable, pues, Harvey, frente a la teoría del movimiento sanguíneo de Galeno, que era propiamente centrífugo, va a proponer uno contrario, uno centrípeto. La sangre en las venas de Harvey no se mueve del corazón hacia los miembros, sino de los miembros hacia el corazón, toda la sangre que se encuentran en las venas tiene un único

---

[789] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 108.

[790] "We can start with some of the authors whom we can be reasonably confident that Harvey read. Galen used the term hymenes, 'membranes', for the cardiac valves. He was referring, as anatomists continued to do, to the flaps of the valves. It was a word of wide application, and for example, Aristotle used it for the membranes of the brain. But these flaps were sui generis for Galen, who did not know of any other such flaps in the body, and did not compare them to structures outside the body. The same is true of the 'Hippocratic' work *De corde*, for the author of which the cardiac valves were a unique instance of the skill of nature. Aristotle did not know of these flaps and their action (and *De corde* is normally dated after". Ibídem, p. 353.

[791] Aquapendente, Hieronymus Fabricius, *De venarum ostiolis*, Charles C. Thomas, Springfield/Baltimore, pp. 52-53.

[792] Ibídem, pp. 51-52.

objetivo, llegar al corazón. Por otra parte, se ha notado que toda la sangre que está en el corazón tiene un movimiento centrífugo, se dirige hacia los miembros. Harvey ha establecido por primera vez que la única diferencia en la mecánica de los vasos es el flujo: la sangre arterial, *centrífuga*, la sangre venosa, *centrípeta.*

Ahora que tenemos dos movimientos opuestos en los dos sistemas vasculares, surgen preguntas legítimas:

1. Toda la sangre que proviene del corazón por las arterias hasta los fines de los miembros, ¿qué pasa con ella?
2. Toda la sangre que proviene desde los fines de los miembros por las venas hasta el corazón, ¿cómo llega ahí?

La respuesta a la primera pregunta es la que le hará postular a Harvey su célebre teoría. La respuesta a la segunda pregunta nos deja en claro su posición *específica* dentro de su *propia* revolución. Voy a contestar primero la primera para terminar este análisis fisiológico… la segunda la dejaré para la conclusión de este capítulo. La respuesta de Galeno, repitamos, es que la sangre se *consume,* se *asimila,* se *vuelve*, en los miembros del cuerpo. Así es como las viandas *alimentan* al cuerpo. La comida se vuelve quilo, el quilo se vuelve sangre, la sangre se vuelve carne… la carne es comida: el ciclo perfecto. En este punto es donde Harvey expresará su célebre argumento cuantitativo —con lo que les parece tan modernos a los historiadores de la ciencia partidarios de la esencialidad de la matematización en ésta, es decir, Koyré y compañía—: "[…] I frequently and seriously bethought me, and long revolved in my mind, what might be the quantity of blood which was transmitted, in how short a time its passage might be effected, and the like. But not finding it possible that this could be supplied by the juices of the ingested aliment without the veins on the one hand becoming drained, and the arteries on the other getting rupture through the excessive charge of blood, unless the blood should somehow find its way from of the heart, I began to think whether there might not be a MOTION, AS IT WERE, IN A CIRCLE"[793].

Respecto a esta afirmación, escuchemos primero la opinión de un historiador clásico como Butterfield: "El argumento final de Harvey es una sencilla operación aritmética basada en su cálculo —un cálculo muy rudo y muy erróneo— de la cantidad de sangre que el corazón manda a través del cuerpo. No importaba que su cálculo fuera solamente aproximado; sabía que la conclusión a que llegó tenía que ser cierta, incluso concediendo el mayor grado de error que el que nadie pudiera imputarle. La respuesta estaba clara para todo el que tuviese el menor sentido para la mecánica y pudiera fijar su atención en ello, e hizo que el resto de su argumentación no fuera sino una confirmación más"[794]. A Butterfield parécele que todo el *argumento final* es una "sencilla operación aritmética" y que, desde luego, el "resto de la argumentación", todo lo que he venido

[793] Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 50.
[794] Butterfield, Herbert, *Los orígenes de la ciencia moderna,* Taurus, Madrid, 1982, p. 59.

explicando hasta aquí no es más que una "confirmación *más*", que, se sobreentiende, debería ser innecesaria ante el poderío del argumento cuantitativo, una opinión que, a veces, aparece más exagerada[795], y a veces, más matizada[796], en Rupert Hall. Cuando se considera *porqué* o *cómo* fue revolucionario —como padre de la ciencia moderna— Harvey, la opinión general de los académicos —no especializados en él—, como hemos visto en Butterfield, Rupert Hall e, inclusive, alguien tan disímil como Crombie[797], por citar algunos, es que esto se debe a la cuantificación a la que sometía su área de estudio, en este caso, la fisiología… pero, sin duda es obvio que Butterfield y todos sus partidarios imáginanse un mundo galileano donde el argumento cuantitativo de Harvey es irrefutable, pero no toman en consideración que la obra de Harvey transcurre al mismo tiempo que Galileo preconiza el poder de las matemáticas y donde Simplicio todavía puede decir: "En la naturaleza no siempre hay que buscar la exactitud matemática", la opinión de Aristóteles —quien todavía, tanto en la Italia católica como en la Inglaterra protestante, sigue siendo la autoridad—, el mismo Aristóteles que, gracias a la obra de Harvey, está a punto de ser redivivo. Por lo tanto, habrá que analizar el verdadero valor del argumento de Harvey, él quien está buscando el *usus* y la *utilita* del corazón. Un análisis un poco más imparcial y menos panegírico de la matematización a ultranza, es la posición de Thomas Wright quien, sin duda, como en muchos aspectos de su libro[798], sigue el ejemplo de French: "The first proposition is that the blood is moved by the heart from the vena cava to the aorta in quantities too great to be supplied by food. It is here that Harvey uses the quantitative argument in estimating the weight of blood to be ejected at every systole. It was a convincing argument, according to a number of contemporaries, but there is no reason to suppose that quantification was a special part of Harvey's natural philosophy"[799]. Un juicio equilibrado símil se encuentra en Entralgo: "He aquí, pues, un

[795] "En una etapa posterior, quizá no encontremos en toda la ciencia del siglo XVII nada que parezca más obviamente moderno, más paradigmático del método científico, que el cómputo en principio de Harvey del ritmo de flujo de sangre a través del corazón «asumido meramente como base para el razonamiento», del cual saca la conclusión de que en una media hora la cantidad que pasa por el corazón debe como mínimo sobrepasar la que contiene todo el cuerpo (capítulo IX)". Ibídem, p. 245.

[796] "Así, pues, Harvey se parecía a Galileo porque insistía en presentar una nueva visión de lo que todo el mundo creía comprender y también porque introdujo un aspecto cuantitativo, mecánico, en esta visión, aunque este aspecto no era en modo alguno la esencia de su método. Harvey, sin embargo, apeló de modo mucho más preciso que Galileo a los datos experimentales y su empleo de un «ejemplo crítico» (aunque nada induce a pensar que acusara la influencia de su gran paciente Francis Bacon) no tiene paralelo en la mecánica". Ibídem, p. 231.

[797] "La gran fuerza de Harvey como maestro del método experimental y su superioridad sobre todos los otros biólogos de su tiempo residía en que poseía las dotes de imaginación que le hicieron un gran descubridor y un gran teórico, y los dones de la razón que le enseñaron cómo comprobar sus teorías por medio de *experimentos cuantitativos y exactos*". (cursivas mías). Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, 2000, Madrid, p. 212.

[798] Cuando Wrigth llama, ante todo, «filósofo natural» a Harvey no hace más que reproducir el título de la obra de French.

[799] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 106.

típico experimento moderno, *risolutivo*, en el sentido de Galileo: ante la realidad, una hipótesis explicativa, robustecida por un fuerte argumento aritmético; y a continuación, dos pruebas experimentales en absoluto concluyentes respecto de la verdad de esa hipótesis"[800].

A mí me parece, desde luego, que la interpretación de French es más correcta, sobre todo porque él mismo nos suministra material de la actitud de la época para validar dicha interpretación. Hay dos elocuentes ejemplos de esto, primero me referiré a uno no tan popular: Primrose, hasta donde entiendo, el primer crítico de la teoría de Harvey, adujo un contrargumento sacado de la mecánica —pues al volverse el flujo sanguíneo una consecuencia del *impulso* de la sístole, ahí es donde debería ser tratado—, French nos cuenta que "he [Primrose] treats Harvey's description of the forceful pulse as if it were concerned with projectile motion. He refers to those natural philosophers who were concerned with such problems (a traditional one in Aristotelian commentary) and argues that the projectile force of blood entering the aorta would rapidly be lost in the ramifications of the arteries. His assumption is that the *motus projectorum*, the term he gives to Harvey's *impulsum*, would have to remain in the blood until it reached the ends of the arteries (which he held was impossible). No, he insists, the blood is moved by an internal principle, that is, an immanent and continuous force. A related argument that Primrose uses is that if the arteries are filled passively by the active heart, there should be a delay as the blood and pulse pass along the artery. Harvey may have thought this worth responding to (but without dignifying it by attaching Primrose's name) for he later explained how the pulse is instantaneous on the analogy of a long bladder filled with water, which transmits a 'pulse' instantaneously when tapped at one end"[801].

Es evidente, tras todo lo visto, en lo que Primrose está pensando: si la sangre es *impulsada* por el corazón, entonces, el movimiento de la sangre es un *impetus* que el corazón *transmite* a la sangre, como el motor al móvil, pero como para Buridán o Benedetti, o cualquier partidario de la física del *impetus,* este movimiento no puede ser eterno y, necesariamente, por ser *accidental* ha de disminuir progresivamente de la sustancia que le contiene. La física inglesa no es la de Galileo, a lo sumo, es la medieval… el argumento cuantitativo de Harvey no podría hacer más con los ingleses que los argumentos cuantitativos de Galileo hacían con Simplicio. Y el más célebre ejemplo de Hofmann lo deja con una elocuencia tan palpable que Wright lo volvió poesía. La discusión, tal como French la presenta, es de índole epistemológica: Harvey *el matemático* versus Hofmann *el filósofo natural*:

> Harvey performed a demonstration of the circulation in Altdorf but Hofmann remained unconvinced and later wrote to Harvey to explain why. He seemed to see the force of Harvey's quantitative argument, for he said it was brief but weighty, 'Pauca verba, sed ponderosa!' But the run of Hofmann's rhetoric is more clearly expressed in his dismissal of Harvey's quantitative argument as being merely arithmetical and not philosophical. The principal intellectual reason for

[800] Cfr. Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 279.
[801] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 118.

> Hofmann's rejection was that he, like others, could not see the purpose of circulation. It seemed to him that Harvey was attributing to nature the *stultitia* of error, that is, perfecting the blood only to have it go to the body, degenerate and be obliged to return to the heart for a second perfecting. This meant for Hofmann that Harvey, in not finding final causes, was not a very good analytical philosopher. In other words, for Hofmann as for so many others a truth was what fitted with a whole system of natural philosophy, not only in terms of the account it gave of the parts of the world (such as the relationship of parts to causes) but also in terms of how knowledge was reached (analysis)[802].

Esta *stultitia* que Harvey pondríale a la *sapiencial naturaleza* de Galeno, como dije, se volvió poesía en las palabras que Wright le hace decir a Hoffman:

> Lo que realmente estoy ansioso por oír es la causa final de vuestra monstruosa ficción —dice el Hofmann de Wrigth a Harvey—. Pues su falsa invención parece no tener *propósito*. ¿Qué razón podéis darme para la circulación de la sangre? ¡Parecéis estar acusando a la naturaleza de superflua y estúpida! De superflua, por enviar más sangre por el cuerpo de la necesaria para nutrirlo, algo absolutamente contrario a la sabiduría de la naturaleza, que mediante la atracción lleva a un órgano ni una gota más de sangre de la que requiere, y de estúpida, porque afirmáis que la naturaleza hace la cocción de la sangre, la distribuye y luego destruye el trabajo que ha realizado, volviéndola impura, sólo para llevarla de vuelta al corazón y ahí hacer nuevamente la cocción. Dicho de otra forma, ¿la naturaleza hace la cocción para hacer la cocción? ¿Y así *ad infinitum*? ¿Con qué *propósito*?, pregunto otra vez, ¿cuál es la *causa*? ¡Os advierto, Harvey, tened cuidado con vuestra reputación filosófica! Estáis imponiendo a la naturaleza el carácter de un artífice ocioso y, con ello, estáis asumiendo el papel del demonio, pues de admitirse vuestra hipótesis, ¿qué cantidad de perversa confusión no se generará en todas las demás obras de la naturaleza?[803].

El venerable axioma de que la naturaleza no hace nada en vano, mientras Harvey no encontrase *sentido* a su circulación, estaba siendo puesto en duda y, por lo tanto, estaba siendo completamente inverosímil, por más que todos los asuntos matemáticos que, como había dicho Aristóteles, no se encargan de *cosas reales*, apoyase el argumento.

Una vez que hemos analizado la primera pregunta, y hemos visto qué acaece con la sangre en llegando a los límites de los miembros, veamos, entonces, la segunda pregunta: Toda la sangre que proviene desde los fines de los miembros por las venas hasta el corazón, ¿cómo llega ahí? Contextualicemos dicha pregunta: si la sangre llega a los confines del cuerpo mediante el *impulso mecánico* transmitido por las arterias y causado por el corazón, ¿cómo es que, una vez llegado al límite de éstas, *tiene impulso* para volver al corazón? ¿De dónde las venas *cobran* su movimiento? Sin una diástole vigorosa era muy fácil volver al corazón un músculo expulsor que arrojaba sangre fuera, pero, no era igualmente fácil explicar el movimiento contrario. Y en respondiendo esto entroncamos entonces con el vitalismo harveyano. Thomas Fuchs nos da un análisis del marco de referencia en donde Harvey está trabajando: como ya hemos visto la crítica de Primrose —al menos la cuantitativa— se centraba en la física *aristotélica parisina*, y, como Fuchs demuestra, esa física es la misma que funge en el pensamiento de la filosofía natural de Harvey: “The motion of the blood through the heart is in fact a violent motion. But in

[802] Ibídem, p. 256.
[803] Wright, Thomas, *La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey,* FCE, México, 2016, pp. 284-285.

accordance with Aristotelian physics, it makes sense to speak of a 'violent' motion only when a *'natural' motion is presupposed by and opposed to it*. Only because the stone actively seeks the center of the earth, does it present resistance to the thrower. The blood is for Harvey not an 'inert mass' in the sense of Newtonian physics, but a 'mass with a will of its own,' with a *centripetal tendency* comparable to the surface tension of water, a tendency that the heart is needed to overcome" [804]. Los cuerpos naturales con los que Harvey trabajaba y respecto de los cuales reflexionaba no podían ser los galileanos o cartesianos y, mucho menos, esa *masa inerte* de la física newtoniana, si los cuerpos naturales *tienen* un movimiento, Harvey no encontraría ningún problema en afirmar que la sangre *qua* cuerpo natural, tenía que tener —como el corazón mismo— *su propio movimiento*. Y si el *motus propius* del corazón es un *movimiento contractil*, no había problema en afirmar que el *motus propius* de la sangre era un *movimiento centrípeto*, de la misma forma que los graves tienden al centro del universo. Pero, entonces, si la sangre *por naturaleza* tiende hacia el centro, la crítica de Primrose es correcta, el movimiento que el corazón imprime a la sangre es un *movimiento violento*, un *ímpetu añadido*, una *virtus impressa*, así nos recuerda Fuchs: "It can impress a contrary impulse on the blood only for a time (the impetus is even called *virtus impressa*). So, the mechanical aspect of the circulation in Harvey rests, for one thing, on a pre-modern physics: it is not 'action=reaction' that governs the occurrence, but active tendencies inherent in bodies. Further, this physical aspect *is modified and serves only as a substructure* within the organism: the blood does not tend, like any arbitrary fluid, to the center of the world, but to the center of the *body*, the heart"[805].

Harvey sigue en la más pura tradición médica de la antigüedad: la *physiologia* de la *rerum natura* no puede ser la *physiologia* de la *natura hominis*. Los fluidos *físicos* tienden al centro del mundo, los fluidos *fisiológicos*, al centro del cuerpo. En este momento Harvey ha dado un paso que lo llevará a una posición opuesta a la electa por Descartes. Entonces, volvamos a aquel primer punto señalado que arrojaba la investigación harveyana: La aurícula derecha, en su *esencialidad* de ser sístole vigorosa, es el origen del movimiento de los ventrículos, de las arterias y de la sangre. Pero, si esto es correcto, entonces, antes de que haya aurícula, ¿cuál es el movimiento primario? A partir de aquí el *primun vivens* no puede ser la aurícula, no, tiene que ser algo más fundamental: la sangre. El *vitalismo sanguíneo* es el origen de la vida para Harvey, es el *arkhé* mismo de la vida. Si la vida es movimiento, como ya sabía Aristóteles, entonces, la sangre *vive,* pues el lo primero que se mueve. La sange automoviente es el origen del movimiento de todo el organismo, y, por lo tanto, si la *vitalidad* está en alguna parte, si el *alma* está en alguna parte, no puede más que estar única y exclusivamente en la sangre. Así, la sangre automoviente crea a la aurícula, pero… ¿por qué ésta funciona de *forma inversa* a su principio creador? Es decir, si la sangre es *por naturaleza* centrípeta, porque la aurícula es

[804] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 48.
[805] Ibídem, p. 48.

por naturaleza centrífuga. ¿Por qué ella misma se autoviolenta? Seguramente que esta afirmación le habría sonado todavía más herética a Hofmann. Pues ahora resultaba que la naturaleza no sólo perfeccionaba la sangre para corromperla y volverla a purificar, sino que, la naturaleza actuando a atraves de la sangre misma, se autocorrompía para autoperfeccionarse *ad infinitum*. Pero Fuchs nos da una respuesta sumamente interesante a esta contradición: "In this way, moreover, we resolve the contradiction mentioned in the previous section between the direction of the motion of the blood at the beginning of life and that of the developed organism. The heart, as a sort of 'impulse amplifier,' assimilates the initial pulsation, the 'movement to and from' of the blood; but it then enlarges its amplitude for the sake of the higher development of the organism, indeed, to such an extent that a centripetal tension appears in the blood, which must now be overcome by the heart"[806].

Y de esta forma, se podría decir, la naturaleza *se ha vuelto más sabia*, pues, sabiendo que no tenía los materiales suficientes para lograr lo que deseaba, ha creado los *movimientos pertinentes* para, usando solamente estos materiales, lograr crear cosas que superaban en mucho sus primeras posibilidades. La naturaleza ha creado un movimiento contrario a ella misma para ser capaz de hacer que su movimiento original se vuelva más *vigoroso*.

Una vez analizados así los dos primeros puntos de la tríada de puntos en las teorías cardiológicas de Hipócrates y Galeno, sería interesante compararles con la teoría cardiológica harveyana, así que vuelvo a rescribir aquellas aquí.

Teoría cardiológica hipocrática:

1. El corazón es un músculo.
2. El corazón es la *sede* del *calor innato*.
3. El corazón es el *hegemonikón* del alma.

Teoría cardiológica galénica:

1. El corazón no es un músculo.
2. El corazón es la sede del *calor innato*.
3. El corazón no es el *hegemonikón* del alma.

Con base en lo visto, entonces, podemos decir que Harvey está, en el primer punto, de acuerdo con Hipócrates y no con Galeno, el corazón es músculo; en el segundo punto, no está ni con Hipócrates ni con Galeno, el *calor innato* no es otra cosa que los *espíritus*[807], y ya que los espíritus no son distintos en la sangre del *calor* de la sangre, son una y la misma cosa: *la vida, el espíritu, el calor*, son nombres para un único principio[808]. Ahora bien, ¿qué pasa con el tercer punto? ¿Cuál es la *sede del alma, el origen del*

[806] Ibídem, p. 50.
[807] Ibídem, p. 56.
[808] "Thus the presuppositions of this elementary spontaneous motion are *calor* and *spiritus*; so long as they remain, Harvey observes, cardiac action can often be set going again even through the application of external heat". Ibídem, p. 50.

pensamiento, el órgano rector? ¿El corazón o el cerebro? Llegados a esta pregunta, lo mejor es ya pasar al siguiente escenario en esta historia de la fisiología: Descartes. Pero como Descartes constituye lo que, en esta tesis, por oposición al *hombre clásico,* hemos llamado el *hombre moderno*, y ya tenemos el cuerpo que este hombre va a usar, es primero necesario analizar cómo se forjó el alma que este hombre cartesiano iba a tener, por lo que, primero, analizaremos la *revolución psicológica.*

II.III b) Psicología

Al hablar sobre el origen de esta ciencia me esforcé por esquematizarla prácticamente reducida a dos posiciones: el alma como principio vital o como principio mental. Al mismo tiempo, establecí que Aristóteles representaba la primera tradición y Platón, la segunda. La forma en que ambas tradiciones evolucionaron a lo largo de los siglos, es evidente, fue sumamente compleja y llena de detalles, pero, he querido tomar, más bien, representantes de cada una de las épocas históricas para marcar *estados* en el desarrollo de la cuestión. Aunque las elecciones, desde luego, podrían sonar arbitrarias, considero que he tratado de hacer la mayor justicia posible, pues, en el fondo, creo que el concepto de alma se mantuvo más o menos coherente dentro de los límites que los antiguos le impusieron y que ésta no sufrió realmente una verdadera modificación hasta la época del Renacimiento. Así que, primero analizaré a dos pensadores que, si bien, no exactamente contemporáneos, creo yo que son los representantes más sólidos de Platón y Aristóteles en el final de la Antigüedad: San Agustín y Alejandro de Afrodisias.

Aunque, sin duda, el estoicismo fue considerablemente influyente en los pensadores que abrieron el camino a la conversión filosófica del cristianismo (Filón[809] y Clemente[810]), es obvio que la forma que éste cobró en su estado más primitivo, en la figura de San Agustín, imposible habría sido sin el influjo del neoplatonismo[811]. Desde que he dicho que, siguiendo la tradición psicológica de Platón y Aristóteles en su desarrollo hasta el Renacimiento, tomaría duplas representativas, considero que es objetable que el parangón electo para Alejandro de Afrodisias haya sido Agustín de Hipona. Quizás habría

[809] "Si Filón ocupa una posición singular, ello no se debe exclusivamente a su pensamiento, sino también a la constelación de problemas que lo ocupan que, en el aspecto estructural, es precursora de la situación de los primeros Padres griegos. Como judío, entabló —con ayuda de la exégesis alegórica— el diálogo de una religión revelada con la filosofía griega, creando las condiciones para un acercamiento de la Biblia y la filosofía. Ante todo con su especulación en torno al *logos* vino a reforzar la idea de una afinidad esencial entre la religión revelada del judaísmo y la filosofía griega". Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 40.

[810] Ibídem, pp. 59-63.

[811] "Una metafísica inspirada sobre todo en Plotino, pero en un Plotino evidentemente corregido por los dogmas de la nueva fe". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 124.

que decir que Plotino —cumbre del neoplatonismo[812]— contemporáneo inmediato de Alejandro sería una mejor elección para hacer dupla que Agustín, quien le supera casi dos siglos. Sin embargo, considero que, desde que San Agustín resume en sí, no sólo la tradición estoica alejandrina y la teología paulina sino, también, el plotinismo, es más conspicuo elegirle a él, cuando, al fin y al cabo, será su psicología la imperante por los siguientes siglos[813].

Para ello, quiero primero recordar la exposición de la concepción platónica del alma. Creo que ha sido suficientemente claro el hecho de que dicha noción principia como principio vital (*Fedón*) para, poco a poco, en su mayor complejidad terminar como principio mental (*Timeo*), por mor de mantener su inmortalidad y hacerla, lo más posible, afín a las ideas. En este sentido, Plotino logra hacer que, precisamente, la vida sea un *derivado* de la racionalidad. Que es tanto como decir que la mortalidad es el *devenir* de lo inmortal. Estoy pensando en aquella afirmación de que el cuerpo *está en* el alma, y el alma *en* la Inteligencia, que, aún con todo su misticismo, expresa la esencialidad del alma como ser inteligente[814]. Las funciones vitales en Plotino no son más que una *corrupción* de la esencia real del alma, el alma en sí es inteligencia, y sólo por estar corrompida en este mundo, tiene que ser vida (sensación, movimiento, imaginación, etc.). "En otras palabras, las funciones normales del espíritu no constituyen, de ninguna manera, para Plotino, el centro del psiquismo, sino que son derivaciones y aun limitaciones de la vida espiritual"[815].

El platonismo de Plotino es, en primera instancia, el del *Timeo*[816], todas las nociones esenciales de dicho diálogo se expresan sólidamente en el pensamiento de éste. En la exposición de dicho sistema lo que quiero es, ya que mi objetivo es presentar la psicología agustiniana, exponer algunas características propias de Plotino —y que lo diferencian de Platón— y que, por otra parte, encontrarán su eco en el agustinismo.

Si, en el *Timeo*, los componentes básicos del todo eran el Demiurgo, las Ideas y el *chora*, estas cuestiones van a encontrar otra expresión más *orgánica* en el pensamiento plotiniano. El Demiurgo con aparente voluntad individual va a sufrir un proceso de transformación estoico donde se convertirá en la expresión pura de la necesidad divina, es decir, el Uno[817]; luego, las Ideas como *ajenas* a la voluntad creadora del Demiurgo van a

---

[812] En efecto, es el título que Mueller le da al capítulo dedicado a Plotino. Cfr. Ibídem, pp. 101-111.

[813] "Y es el mismo Agustín, quien en el ocaso del mundo antiguo, viene a implantar con su obra los fundamentos de una nueva época, de la edad media cristiana, sobre la que habría de ejercer una prolongada influencia, imponiéndole en lo esencial su impronta hasta entrado el siglo XII". Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 81.

[814] "El alma no está en el mundo, pero el mundo está en ella; pues el cuerpo no es lugar para el alma. El alma está en la inteligencia; el cuerpo está en el alma". Plotino, Enéadas, V, 5, 9 citado en Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 105.

[815] Ibídem, p. 104.

[816] Sin olvidar, por supuesto, que la idea fundamental del Uno, y la dialéctica que constituye su expresión y conocimiento, tiene ecos del *Parménides*, precisamente en la relación de cómo las cosas participan o imitan a las Ideas.

[817] Ibídem, p. 110.

sufrir la misma permutación, y desde que aquél ya no crea como un artesano que tiene a su vista los modelos desde donde impone las réplicas, entonces, éstas pasan a ser manifestaciones *necesarias* de la actividad del Uno, es decir, las Ideas dejan de estar *en otro mundo* para estar en la Inteligencia que, ahora, es la inteligencia del Uno, la actividad intelectual de éste crea al mundo; así pasamos al tercer elemento, el *chora*, el lugar-materia donde la concretización de las cosas materiales encuentra su principio de existencia se convierte en el Alma, es decir, que las cosas son, antes que nada, tan espirituales como la Inteligencia[818]. La idea platónica de que los astros, el mundo y los hombres tienen alma, *hechas de la misma sustancia:* lo Mismo y lo Otro, encuentra su lugar en la filosofía plotiniana, con el agregado de que esta *misma sustancialidad* es, ante todo, una *misma esencialidad*, es decir, modos —por usar lenguaje cartesiano— de una misma sustancia fundamental: el *Uno.* "Considerada en sí misma, la realidad del Alma universal es indivisible, superior a todo lo que existe en el espacio y en el tiempo. Y las almas individuales, que han sido emanadas, participan por su cima en la misma contemplación inteligible"[819].

Esta trinidad plotiniana, con los agregados correctos del estoicismo alejandrino de los primeros Padres[820] va a encontrar una expresión cristiana en San Agustín (modificada, a su vez, ya lo he dicho, por todas las ideas *específicamente* cristianas). El Uno va a ser, sin más ni más, Dios mismo, y a su vez, la Inteligencia se convertirá, entonces, en la suya… desde que las Ideas están en la Inteligencia, entonces, San Agustín puede tranquilamente afirmar que las Ideas están en la mente de Dios o, mejor dicho, son ideas *de* Dios. Dios que es pensamiento puro piensa y, al pensar, crea al mundo. Su pensamiento cobra *materialidad* al instante, no por un corromperse de la unidad pura, sino por una expresión *voluntaria* de crear, no un Alma Universal que se solidifica en entes concretos, sino en entes concretos que, después por su bondad, dota de alma. Cuando uno piensa, dice Agustín, crea un verbo y, cuando Dios piensa, crea al Verbo. Es, a través del Verbo, que *tomamos consciencia* de la existencia y del poder del creador de éste, por ello, el Verbo se identifica con la *parte visible* de Dios. Es, a través de él, que podemos remontarnos a Dios.

A despecho de lo dicho en el capítulo dedicado a Platón, considero que es posible afirmar que, desde que las almas son más símiles a las Idea-número antes que las Ideas en sí, podríamos decir que su relación carnal con el cuerpo en que reside, a través de la médula, en su expresión más *biológica*, encuentra el hecho de que el alma se *expresa* en un cuerpo, como el 5 se expresa en el *suyo*, de una forma más *material*, que, por ejemplo, la Justicia que jamás puede residir corporalmente de ninguna forma. El alma de Platón es así, sí, inmaterial, pero tan dada a la materia que podríamos decir pertenece más a este mundo que al otro, inclusive la mismísima alma racional hecha por la mano directa del Demiurgo que, de todos modos, requiere del cerebro como *órgano corporal de su actuar*.

[818] "Como del sol y la luz, así del Uno emanan el Logos o la Inteligencia, sede de las Ideas, luego el Alma Universal". Ibídem, p. 102.
[819] Ibídem, p. 103.
[820] Por ejemplo, la identificación del *Logos* estoico con el Verbo del Evangelio de Juan. Cfr. Ibídem, p. 120.

Estos vestigios de cierto materialismo van a ser finalmente removidos con toda su radicalidad en el pensamiento plotiniano. El alma racional no es un *añadido* corporal, el cuerpo es un *añadido* anímico, y desde que la materia no es más que una expresión más corrompida de la misma cosa, el alma en el cuerpo no son dos cosas *mezcladas,* sino más bien, una cosa en dos expresiones, para acabar pronto: el alma no es realmente alma en el cuerpo, ésta sólo alcanza su ser cuando se purifica de aquél. Esta inmaterialidad tan exagerada implica que el alma nunca está en ninguna parte del cuerpo y, mejor dicho, realmente no está en él. El alma en su *no lugar* se expresa a través de aquél, como la luz en el espacio[821].

Esto implicaría, entonces, lo siguiente… el alma no pudo estar *antes* en el Mundo de las Ideas para, después, al estar en el Mundo de la Materia recordar lo que *allá* vio, la metáfora de Platón en el *Fedro* o el *Fedón*; sino que, más bien, el alma *directamente* está en contacto con la Inteligencia y sus ideas, de la misma forma que el modo está en su sustancia. El alma se conecta directamente a la Inteligencia, porque a ella le debe su ser. El alma, entonces, no recuerda las ideas que vio *en otra parte*, más bien, las encuentra *en sí misma*, recordando su verdadera naturaleza.

Esta misma idea, el hecho de que conocer es recordar, es decir, la teoría de la anamnesis, pero ya en su estado subjetivo alcanzado en el pensamiento plotiniano, va a ser recuperada por Agustín, en primera, para explicar el conocimiento[822], en segunda, para negar la preexistencia del alma, y en tercera, para asegurar su inmortalidad. Pero la esencialidad intelectiva del alma, que lo une al Uno en Plotino, no puede ser, sin más, aceptada para Agustín, pues perdería todo el sentido el dogma básico de la individualidad cristiana. Desde que Dios se ha tomado la molestia de crear, una por una, cada alma individual y, además, ha prometido su inmortalidad en tanto que individuos, no podría aceptarse el regresar al origen, en detrimento de la individuación[823]: las almas agustinianas vuelven al origen, sí, que es Dios, pero no como *expresiones* de él, sino como *creaturas* de él[824]. Para Agustín, no somos *partes* de Dios, sino que somos, *imágenes* de

[821] "Acogiendo algunas instancias socrático-platónicas relacionadas con el alma como lugar en sí, Plotino inaugura una noción de la interioridad despojada de todo carácter "físico" y, en consecuencia, eminentemente no espacial. Con esta revisión radical de la idea de alma, Plotino le abre el camino a una novedad conceptual que se impondrá en la obra de Agustín. El hombre "interior" del cual nos habla este último no es simplemente el hombre que se recoge en sí mismo o que se cierra a los estímulos del mundo. De una manera mucho más radical, el hombre interior se ubica "en otra parte" con respecto al hombre corpóreo". Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 55.

[822] "Difícil, muy difícil es la cuestión que propones, y no sé si habrá otra mayor. Tan contrarias son entre sí nuestras opiniones en este punto, que a ti te parece que no trae consigo el alma ningún arte, y a mí. por el contrario, me parece que las trae todas, y el aprender no es otra cosa que el recordar". San Agustín, *De la cantidad del alma*, *Obras filosóficas III,* BAC, Madrid, 1964, 20, 34.

[823] "El neoplatonismo, aunque de un modo todavía racional y dialéctico, es una filosofía mística que predica el progresivo abandono y la eliminación de toda forma y determinación finita". Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, p. 54.

[824] "El individuo es la realidad primaria propiamente dicha (*substantia prima*); lo universal es secundario, concepto y abstracción (*substantia secunda*). El «nominalismo» de la escolástica tardía es, visto así, una

Dios. Y esto transforma su teoría gnoseológica. Si, en principio, plotiniana, tiene un añadido… la iluminación que el alma obtiene cuando quiere acceder a las verdades no es una consecuencia natural de la esencia misma del alma que es emanación de esta inteligencia[825], es, más bien, un acto caritativo de Dios que permite que sus creaturas accedan, con su mente a la mente de él. En San Agustín el acto intelectivo alcanza un grado completamente subjetivo: el sujeto cognoscente conoce, mediante los objetos cognoscibles, las ideas del creador cognoscente. "Desde entonces la verdad ya no está fundada en un reino de realidades suprasensibles, en un mundo espiritual objetivo, sino en una conciencia, en un sujeto. Lo peculiar del conocimiento ya no consiste en enfrentarse con un mundo objetivo, sino en volverse hacia aquel sujeto supremo. De él, no del objeto, recibe la conciencia cognoscente sus contenidos"[826]. Pensar *verdaderamente* no es más que *recrear* en sí mismo la mente de Dios, por este acto somos lo más parecido que nos es posible a Dios, y por ello es que sólo el intelecto es verdadera naturaleza humana y, por lo tanto, inmortal.

Vamos a reparar en un último punto de la psicología de Plotino: la memoria. Plotino en disputa principalmente frente a las nociones materialistas como el epicureísmo y el estoicismo, intenta demostrar que la noción del intelecto como una cosa en la cual se ejerce una *impronta* exterior no permite explicar la verdadera esencia de esta función cognoscitiva. La memoria no puede ser *otro* tipo de percepción o, al menos, lo que *percibe* no pueden ser objetos, ya sean materiales o cognoscitivos, lo que ella *aprehende* es una *pura actividad:*

> En realidad lo que permanece en ausencia de todo objeto, es el hecho de haber obrado de una determinada manera, y la memoria no es, finalmente, más que la capacidad, propia del alma, de conocer sus actividades anteriores. La impresión en el alma es un "suerte de intelección", aun cuando se trate de cosas sensibles. Si la memoria se redujera a no ser más que un cúmulo de impresiones, sería imposible que el recuerdo pudiese tener como objeto, no sólo sensaciones, sino pensamientos. Y la dificultad sería mayor todavía para los casos en los que el recuerdo versa sobre lo que no se ha producido, puesto que entonces habría que admitir que la memoria conserva las huellas de un objeto que no la ha afectado[827].

La memoria es la capacidad del alma de tomar consciencia de ella misma, de reparar sobre su propia actividad y, es más, de *aprender* y *comprender* sus propias actividades. Pero desde que la actividad anímica no es una actividad corporal, luego, el

---

última consecuencia —en su forma extrema, innecesaria— de este pensamiento específicamente cristiano, orientado hacia la creación. La concordancia de ambas visiones se muestra en el hecho de que precisamente la filosofía cristiana de la edad media concede una gran importancia a la cuestión del principio de individuación, es decir, a la pregunta por la íntima razón de ser de la individualidad". Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 26.

[825] "El entendimiento humano, con su función discursiva, es considerado por Plotino como un intermediario entre la Inteligencia y el mundo sensible: en su esfuerzo por comprender las cosas exteriores se eleva hacia la Inteligencia y recibe la iluminación". Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 103.

[826] Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, p. 81.

[827] Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013, p. 109.

alma es capaz de reconocer, mediante la memoria, su propia inmaterialidad, y con ello, su propia esencia ajena al espacio y la temporalidad… si las cosas *permanecen* en la memoria, no es porque éstas sean abstraídas de su flujo y conservadas, sino porque, la esencia misma del alma es ser ajena al devenir, pues su naturaleza fundamental, viz. el Uno, es igual a sí mismo y, por lo tanto, inmutable[828]. La memoria es la cosa que permite reconocer tres características: la *actividad*[829] del alma, la inmaterialidad de ésta y su eternidad.

No es sorprende, luego, la admiración que el mismo obispo de Hipona le va a dedicar a la memoria. Es en la función *activa* de ésta donde Agustín cree encontrar el origen dialéctico para asegurar su inmaterialidad y su eternidad. Si el alma fuese *impresionable* por objetos materiales, y los pensamientos no fuesen otra cosa más que modificaciones de los objetos, si no fuese, más que un simple *espejo* que refleja las impresiones de los objetos, entonces, ¿cómo puede caber el mundo entero en ella? Si el alma fuese sólo tan extensa como el cuerpo —uno piensa en la forma del cuerpo aristotélica—, "¿por qué, entonces, estando el alma en tan reducido espacio, como es su cuerpo, se pueden representar en ella imágenes tan grandes como son las ciudades, las distancias locales y todo lo demás que se quiera, por grande que sea?"[830]. Los objetos, entonces, al *estar* en la memoria, no pueden estar como las cosas *están* en los espejos… no son reflejos de ellas, son más bien, creaciones del alma, que, accediendo a ella misma, les crea de su materia[831]… pero si ésta es incorpórea, entonces, ha de aceptarse que, lo que crea, es también incorpóreo[832] y, por lo tanto, lo que el alma *ve* no son las cosas del mundo perceptible sino del inteligible[833]. "Con la mirada del alma vemos en esta eterna Verdad, por la que han sido creadas todas las cosas temporales, una forma que es modelo de nuestra existencia y de cuanto en nosotros o en los cuerpos obramos, al actuar según la verdadera y recta razón: por ella concebimos una noticia verdadera de las cosas, que es

---

[828] Ídem.

[829] "Una independencia que demuestra, a sus ojos, el proceso de conocimiento, puesto que se trata, para él, de mostrar que toda percepción es activa, y que la pasividad aparentemente implicada en la dependencia del alma respecto de los objetos que conoce se reduce, en último análisis, a una aportación de formas inteligibles al alma receptiva o sensitiva". Ibídem, p. 106.

[830] San Agustín, *De la cantidad del alma*, *Obras filosóficas III,* BAC, Madrid, 1964, 5, 9.

[831] "Y como las cosas que por los sentidos de la carne amó son cuerpos y se halla mezclada por una luenga familiaridad con ellos, al no poderlos llevar consigo a su interior, región reservada a la naturaleza incorpórea, enrolla sus imágenes y arrebata las formadas en si misma de sí misma les da, pues, para su formación, algo de su substancia; pero conserva su libertad para juzgar de esas imágenes". San Agustín, *Tratado sobre la Santísima Trinidad, Obras filosóficas V,* BAC, Madrid, 1966, X, 5, 7.

[832] "Luego si lo corpóreo, por cierto admirable parentesco natural, se ve con los ojos de la carne, el alma, con la que vemos aquellas cosas inmateriales, ¿es preciso que no sea cuerpo ni algo corpóreo, o, acaso, piensas tú de otro modo?". San Agustín, *De la cantidad del alma*, *Obras filosóficas III,* BAC, Madrid, 1964, 13, 22.

[833] "Luego si nada de esto es la justicia y, no obstante, es algo, ¿por qué te parece que el alma es nada, si no es algo extenso?". Ibídem, 4, 5.

como verbo engendrado en nuestro interior al hablar, y que al nacer no se aleja de nosotros"[834].

Una vez esclarecido esto es necesario, entonces, situar a San Agustín en el lugar que he dicho que tiene, como representante, en la Antigüedad, de la tradición platónica, a saber, de que el alma es, en esencia, *principio mental*. Es curioso que, en primera instancia, parece tener una actitud como la que demostraba Platón en el *Fedón*, el alma debería ser inmortal en tanto que ésta es *ipsa vitae*, así nos dice: "Los que afirman que es una cierta substancia vital e incorpórea, pues, según constataron, todo cuerpo vivo posee una vida que lo vivifica y anima, consecuentes con su sentir, intentaron probar, cada uno como pudo, la inmortalidad del alma, porque la vida no puede carecer de vida"[835]. Pero cuando, inmediatamente, nos habla de la interpretación *orgánica* de los galénicos o los peripatéticos, queda claro que su concepción de *vida* es muy distinta: "Así piensan también aquellos que niegan la corporeidad del alma, pero la hacen constitución orgánica o temperamento del cuerpo"[836]. Agustín, no tiene duda, pues es un platónico, piensa que el alma se conoce primero a ella misma, y después a lo demás, la apercepción es la actividad fundamental psíquica y todas las demás derívanse de ella: "Es, por consiguiente, imposible un desconocimiento absoluto del yo, porque, si sabe que no sabe, se conoce, y si ignora que se ignora, no se busca para conocerse. Por el mero hecho de buscarse, ¿no prueba ya que es para sí más conocida que ignorada? Al buscarse para conocer, sabe que se busca y se ignora"[837]. Pero cuando se pregunta por las actividades fundamentales del alma, confiesa: "Tiene certeza que es a ella [el alma] a quien se le preceptúa, es decir, a ella que existe, vive y comprende. Existe el cadáver y vive el bruto; mas ni el cadáver ni el bruto entienden. Ella sabe que existe y vive como vive y existe la inteligencia"[838]. He aquí el quid de toda la cuestión… sí, el alma existe, vive y piensa, pero, ni existe como existen las cosas sin vida, ni vive como viven los que no piensan, sino que vive y existe como *vive y existe la inteligencia*. Desde luego que, si acaso Agustín dijese que el alma es principio vital, no podría, como haría Galeno o Aristóteles, afirmar que este principio consiste en organizar los órganos corporales en función de su vitalidad… porque eso no sería vivir como vive la Inteligencia, y, si acaso dijese, que el alma es principio de existencia, no podría como haría Epicuro o Zenón, afirmar que este principio consiste en dotar de movimiento físicos a los objetos corpóreos… porque eso no sería existir como existe la Inteligencia. Anaxágoras ya lo sabía, el Intelecto existe puro y sin materia, y vive para un fin que es conforme a su inteligencia; así, el alma de Agustín, el alma humana, existe pura y sin materia, para un fin que es conforme a su inteligencia.

La *vida* del alma o, mejor dicho, el alma-vida agustiniana, no es vida orgánica ni material, para él es, más bien, persistir en el ser, en *su* ser, que es conforme a la

[834] San Agustín, *Tratado sobre la Santísima Trinidad, Obras filosóficas V,* BAC, Madrid, 1966, IX, 7, 12.
[835] Ibídem, X, 7, 10.
[836] Ibídem, X, 10, 15.
[837] Ibídem, X, 3, 5.
[838] Ibídem, X, 10, 13.

Inteligencia. De esa esencia, a saber, el conocer, se derivan las demás facultades del alma: "Además, saben que quieren, y conocen igualmente que nadie puede querer si no existe y vive; asimismo refieren su querer a algo que quieren mediante la facultad volitiva. Saben también que recuerdan, y al mismo tiempo saben que, sin existir y vivir, nadie recuerda; la memoria la referimos a todo lo que recordamos por ella"[839]. Conocer, desear y recordar, eso es la *esencia* del alma de Agustín. Esta trinidad anímica es el reflejo humano de la Santísima Trinidad: "Y estas tres facultades, memoria, inteligencia y voluntad, así como no son tres vidas, sino una vida, ni tres mentes, sino una sola mente, tampoco son tres substancias, sino una sola substancia"[840]. Son la *unidad humana*, copia de la *unidad divina*. "En conclusión, cuanto todas y cada una mutuamente se comprenden, existe igualdad entre el todo y la parte, y las tres son unidad: una vida, una mente, una esencia"[841].

Llegados a este punto sería interesante comparar su tripartición, pues a pesar de que podemos considerar clásico la división tripartita del alma, pensemos en Platón y Aristóteles, sobre todo, es interesante notar el exagerado subjetivismo, es decir, *la reflexión de la autoconsciencia*, con la que Agustín lleva su discurrir hacia el encuentro de las tres potencias. Platón llegaba a sus tres partes mediante una forzada analogía con el Estado ideal, y Aristóteles lo hacía mediante una cuasi científica sistematización de la cadena ontológica, pero en Agustín encontramos que es, prácticamente, un análisis mental lo que lo lleva a su tripartición. No es la política como en Platón, ni la ciencia como en Aristóteles, es la reflexión más psicológica posible —en el sentido más estricto del asunto—. No es, por lo tanto, sorprendente, que Hessen considere a San Agustín el origen del racionalismo subjetivista que llevará inevitablemente hacia Descartes y, por lo tanto, hacia lo que consideramos *moderno*. Así nos dice el filósofo alemán: "Un tránsito del objetivismo al subjetivismo, en el sentido descrito, tuvo lugar cuando San Agustín, siguiendo el precedente de Plotino, colocó el mundo flotante de las Ideas platónicas en el Espíritu divino, haciendo de las esencias ideales, existentes por sí, contenidos lógicos de la razón divina, pensamientos de Dios"[842]. Como dijo Heinzmann, la auténtica preocupación por el sujeto es realmente un giro cristiano. "El giro hacia el sujeto, hacia la conciencia, característico de la filosofía de la edad moderna, tiene su origen en el cristianismo y fue transmitido por la filosofía cristiana de la edad media"[843]. A tal punto esta trinidad anímica de las funciones psíquicas le parece a Agustín la verdadera vida, mente, esencia, que, inclusive, el *hombre exterior*, el hombre físico, ente concreto, lo que llamaríamos sin más *el* hombre, le parece, como a Platón con los objetos, un pálido reflejo de su verdadera naturaleza. "Se le llamaría sin motivo hombre de no ofrecer cierta semejanza con el hombre interior. Esta nuestra condición de hombres carnales y mortales nos hace más asequible y familiar el estudio de las cosas visibles que el de las inteligibles: aquéllas son

[839] Ídem.
[840] Ibídem, X, 11, 18.
[841] Ídem.
[842] Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, p. 81.
[843] Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002, p. 29.

externas, éstas interiores; aquéllas las percibimos por los sentidos del cuerpo, éstas con la inteligencia; nosotros mismos somos almas, pero no sensibles, es decir, cuerpos, sino inteligibles, pues somos vida"[844]. La realidad para Agustín del sujeto es el alma, el cuerpo, entonces, no es más que una *imitación* del alma, así como ésta es una *imitación* de Dios, con todo, aun *copia* de la *copia* tiene el vestigio del Creador. Agustín podría decir, con Plotino, el cuerpo está en el alma.

Ahora, es momento de analizar la otra postura: Alejandro de Afrodisias tiene la fama de haber sido el más *puro* de los aristotélicos, es decir, de tratar de explicar a Aristóteles desde él mismo sin necesidad de intentar *conciliarle* con Platón, o de agregarle o modificarle, conforme a las escuelas helenísticas. Desde que se acepta esto, y yo no tengo motivos para contradecirlo, podemos decir que, en principio, la psicología de Alejandro es *la de* Aristóteles: el alma es la forma del cuerpo, de un cuerpo que en potencia tiene vida[845]. Lo que significa que, fundamentalmente, el alma es *principio vital*, y por ello es que el alma vegetativa sea el alma primera y su objetivo sea *el* objetivo vital: "Y ésta es la más perfecta de las actividades del alma nutritiva; la actividad de esta facultad es, en efecto, sin falta perfecta, pues es conforme a la naturaleza y propia de seres complemente desarrollados. Porque todo ser dispuesto conforme a la naturaleza tiene por fin, como ya se ha dicho antes, el engendrar a uno tal como es él"[846]. Esto significa que el órgano hegemónico ha de ser el lugar donde primero reside el alma[847], y si el alma es primero *vida*, entonces, debe ser en el *primum vivens,* y éste debe ser el *fons venarum,* pues son las venas los primeros instrumentos de la alimentación, por ende, el alma vegetativa radica primariamente en el corazón[848].

Una vez esclarecido esto, comienzan las *matizaciones* propias de Alejandro —que no dejan de ser aristotélicas, pero son mucho más sistemáticas—, en primer lugar, la *unidad sustancial* entre alma y cuerpo se vuelve todavía más estrecha, si acaso es posible, inclusive, podríamos parangonar, si Platón dejaba un vínculo de *materialidad*, Plotino lo removió, pues así, si Aristóteles dejaba un vínculo de *inmaterialidad*, Alejandro lo removió: "Por otro lado, que el alma es la forma del cuerpo y no una entidad existente por sí se podrá comprender también considerando su actividad. No es, en efecto, posible que se dé cualquier actividad psíquica sin un movimiento corporal (como no es posible que se

---

[844] San Agustín, *Tratado sobre la Santísima Trinidad, Obras filosóficas V,* BAC, Madrid, 1966, XI, 2, 2.

[845] "Por lo tanto, se trata de la primera entelequia de un cuerpo natural orgánico. Es un cuerpo orgánico aquel que tiene varias y diferentes partes capaces de servir a las potencias del alma". Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 16, 10.

[846] Ibídem, 35, 20.

[847] "Ahora bien, lo que es activo en virtud del alma es aquel cuerpo en el que reside lo hegemónico del alma (eso es, en efecto, lo que es animado en primer lugar y por sí), y se sirve de las partes orgánicas del cuerpo para efectuar las actividades dependientes del alma". Ibídem, 24, 5.

[848] "Que la distribución del alimento en los animales parte del corazón lo prueban las venas, que están al servicio del alimento, es decir, de la sangre (pues la sangre es el último alimento): las venas, en efecto, atraviesan las otras partes del cuerpo, y tienen su origen en el corazón en cuanto traen desde éste el principio de su formación". Ibídem, 94, 25-30.

dé el desplazamiento en virtud de las meras inclinaciones naturales), porque es el cuerpo el que desarrolla aquellas actividades en virtud de la potencia que tiene en sí mismo; y es que el nutrirse, el crecer y el generar un ser similar a sí mismo se producen en virtud de una potencia del alma, pero los movimientos son del cuerpo"[849]. El alma *en su esencialidad,* viz. *principium vitae*, requiere movimientos para actuar, y todo movimiento es necesariamente de un objeto material, luego sin cuerpo, el alma *no funciona* y, por lo tanto, no puede subsistir, aquí llegamos a una de las afirmaciones más relevantes en la teoría psicológica: la mortalidad del alma. "Siendo el alma forma del cuerpo en el sentido en que se ha dicho primeramente, una tal forma, pues es inseparable del cuerpo, deberá también perecer con él, al menos todo aquello de ella que es forma de un cuerpo mortal"[850]. Pero el intelecto, dirían los platónicos, no es forma de un cuerpo mortal… después de todo, Aristóteles mismo ha dicho que el *intelecto* parece venir de fuera.

Vamos ahora al meollo de una de las cuestiones más relevantes en la historia del desarrollo intelectual de, al menos, quince siglos. Aristóteles, justamente en *De anima*, se había preguntado sobre la posibilidad de que el alma tuviese alguna facultad que no requiriese de un órgano corporal[851]. Desde luego, el alma vegetativa y la sensitiva estaban tan indisolublemente unidas al cuerpo para la actuación de sus funciones que ni siquiera cabía la pregunta, pero, él se preguntó: ¿y el intelecto? Es decir, el acto cognoscitivo como tal, ¿requiere un órgano corporal? "No obstante, el inteligir parece algo particularmente exclusivo de ella; pero ni esto siquiera podrá tener lugar sin el cuerpo si es que se trata de un cierto tipo de imaginación o de algo que no se da sin imaginación. Por tanto, si hay algún acto o afección del alma que sea exclusivo de ella, ella podría a su vez existir separada; pero si ninguno le pertenece con exclusividad, tampoco ella podrá estar separada [...]"[852]. Como, agudamente, señalará Pomponazzi más tarde, aquí Aristóteles no estaba dando una resolución… estaba dejando el asunto a dirimir después. Sin embargo, en *De generatione,* se le ocurrió decir: "Queda, entonces, que sólo el intelecto se incorpore después desde fuera y que sólo él sea divino, pues en su actividad no participa para nada la actividad corporal"[853]. Y alguien que tuviese muchas ganas de probar la inmortalidad, con base en la *inmaterialidad* del intelecto, podría unir estas dos frases para construir su psicología inmortalista. Pero ello requería que fuese exclusivamente el alma *intelectiva*, y por lo tanto, sólo el hombre, el que fuese inmortal, pues, Aristóteles había especificado también en la generación del alma:

> En cuanto a la materia del semen, en donde va contenida la porción del principio anímico (una parte de ese principio es separable de la materia, en todos aquellos seres que encierran algo divino -tal es lo que llamamos intelecto-, y otra parte es lo inseparable), esa materia del semen se disuelve

[849] Ibídem, 12, 10.
[850] Ibídem, 21, 20.
[851] "Las afecciones del alma, por su parte, presentan además la dificultad de si todas ellas son también comunes al cuerpo que posee alma o si, por el contrario, hay alguna que sea exclusiva del alma misma". Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 403a 5.
[852] Ibídem, 403a 5.
[853] Aristóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994, 736b25.

> y evapora, al tener una naturaleza húmeda y acuosa. Por lo tanto, no hay que pretender que el esperma salga siempre fuera ni que sea una parte de la forma que toma cuerpo como tampoco se plantea con el jugo de la higuera que cuaja la leche: pues también éste se transforma y no pasa a ser ninguna parte de la masa coagulada[854].

En el capítulo V del Libro III del *De anima,* Aristóteles va a introducir la celebérrima definición entre dos intelectos. Uno es el *nous poyetikós* que "una vez separado es sólo aquello que en realidad es y únicamente esto es inmortal y eterno"[855], y, por otra parte, el *nous patetikós*, que necesariamente requiere *imaginación* —y, por lo tanto, un cuerpo que cree las imágenes— para actuar, pues, "en vez de sensaciones, el alma discursiva utiliza imágenes. Y cuando afirma o niega (de lo imaginado) que es bueno o malo, huye de ello o lo persigue. He ahí cómo el alma jamás intelige sin el concurso de una imagen"[856], y luego: "la facultad intelectiva intelige, por tanto, las formas en las imágenes"[857]. Se podría, por lo tanto, entender —y lo veremos— de muchas formas la relación entre el *intelecto agente* y el *pasivo*.

Alejandro lo entendió de esta forma: "Sin embargo, en los casos en los que aquello que es pensando es por su propia naturaleza tal cual viene pensando (y si es de esta naturaleza, es también incorruptible), en estos casos eso permanece incorruptible también cuando cesa de ser pensado. Por lo tanto, también el intelecto que lo ha pensado es incorruptible; no el intelecto que hace de substrato y es material (éste, en efecto, se corrompe conjuntamente con la corrupción del alma de la que es potencia; y al corromperse él se corromperá junto a él también su hábito, su potencia y su perfección), sino aquel que deviene idéntico en acto a su objeto cuando lo piensa (pues por el hecho de que se asimila a cada uno de los objetos pensados, cuando son pensados, tal como es el objeto pensado así es como resulta él cuando lo piensa). Y este intelecto es aquel que en nosotros viene de fuera y es incorruptible"[858]. Es decir que el intelecto agente es *ajeno* al hombre, el que *pertenece* al hombre, y, por lo tanto, es *mortal,* pues *pars pro toto*, es el pasivo, o como Alejandro, le llama: el intelecto material. Es material de la misma manera que la materia es a la forma, es decir, pura potencialidad que requiere de la actualización del agente. "Aquel que llamamos *intelecto en potencia* y *material* lo poseemos de nacimiento en cada uno de sus dos aspectos, como he dicho, mientras que estos intelectos en acto y sus hábitos los conseguimos a continuación mediante la enseñanza cotidiana que se adquiere por la ejercitación, y el intelecto teorético procede de la ejercitación que se realiza en torno a los objetos teoréticos"[859]. Así en Alejandro la cosa ha alcanzando mayor sutileza, ya no hay *dos* intelectos, como en Aristóteles, sino *cuatro.*

---

[854] Ibídem*,* 737a5-15.
[855] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 430a,20.
[856] Ibídem, 431a,15.
[857] Ibídem, 431b.
[858] Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 90,10-20.
[859] Ibídem, 83.

1. El intelecto *pasivo*, que, como tal, tienen todos los hombres de nacimiento; es *potencial*, pues es la posibilidad de ser intelecto; y es *material*, pues, es con lo que trabaja el intelecto agente.
2. El intelecto en *hábito*, que, como tal, sólo se obtiene por aquellos que, en efecto, usan del intelecto *potencial*, es decir, lo ponen en práctica, se *habitúan* a intelegir, es éste el que *puede ser* acto[860].
3. El intelecto *práctico*, que, como tal, es el origen de la voluntad, pues, cuando se intelige, se puede inteligir con vistas a actuar[861].
4. El intelecto *teorético,* que, como tal, es el origen del *pensamiento en tanto cual*, pues, *pensar* es propiamente usar el intelecto teorético que se *actualiza* por el intelecto agente[862].

Estos cuatro intelectos forman parte de la potencialidad del alma racional… y como tal, todos ellos son tan mortales como el sujeto que opera con él. Y si son mortales… ¿son forma de un cuerpo mortal? Alejandro aquí es todavía más consecuente con su biología. Aristóteles no había querido localizar al alma racional, pues parecía que ésta requería estar en todo el cuerpo, para poder, en tanto *sentido común*, inteligir las cualidades de los *sensibles propios*. Pero, Alejandro, por su parte, pretende que si el *alma racional* no es más que una *forma* más elevada del alma original, a saber, la vegetativa, y si esta alma no es distinta del alma de una planta o un animal, sino sólo en el hecho de que está en un cuerpo *más complejo*, entonces, debería estar *en el mismo lugar* donde están las demás. Así pues, nos dice, "ahora bien, si en todas las cosas en las que existe una parte más perfecta y una menos perfecta la imperfecta deviene perfecta gracias a alguna adición y la adición se produce porque algo se une a aquello que preexistía, y si la susodicha distinción se da en el alma, entonces también en el caso del alma donde está la facultad imperfecta allí debe encontrarse también la perfecta, si es que lo imperfecto deviene perfecto por una suerte de incremento y por adición. Entre las facultades del alma es menos perfecta la facultad nutritiva; por lo tanto, el lugar en el que está la facultad nutritiva es también aquel en el que están las más perfectas. Ahora bien, el alma nutritiva está precisamente en la región del corazón, si es verdad que esta alma es causa de la vida y que materia de la vida son lo húmedo y lo cálido, y tal naturaleza la tiene sobre todo la zona del corazón, como se ha dicho anteriormente"[863]. Esto es el cardiocentrimo llevado su máxima expresión: el corazón es el origen y fin del pensar, del vivir, del mover, del sentir… todo cuanto el alma *hace* en el cuerpo lo hace en, desde y través del corazón. Y, por eso, muere el corazón… y muere todo. Esto es, sin duda, la expresión más acabada que nos pudo legar la Antigüedad de lo que significa el alma *qua* principio vital.

Una vez analizada la Antigüedad… debemos enfocarnos en la Edad Media, específicamente en la Baja Edad Media y el escolasticismo que, después de todo, es lo

[860] Ibídem, 86, 5.
[861] Ibídem, 81, 10.
[862] Ibídem, 85, 20.
[863] Ibídem, 94,10-20.

más representativo de lo que se llama *filosofía medieval* a secas. Como se sabe, el platonismo agustiniano va a ser reemplazado por el aristotelismo tomista y, en tal sentido, no hay ningún platónico de la época que sea parangonable para hacer exposición de las *dos tradiciones* psicológicas que he especificado. Empero, sin importar ello, es decir, sin considerar que he puéstole rótulos, a saber, *principio vital* (aristotelismo) y *principio mental* (platonismo), y, a pesar, de que esto ha funcionado en Agustín y Alejandro, digo, sin importar todo ello, las dos tradiciones, i.e. *vitalidad* versus *mentalidad*, siguen presentes en la Edad Media, aunque ahora los dos obtengan rótulos distintos: *averroísmo* y *tomismo*. Es así que voy a analizar a Santo Tomás y a Siger de Brabante.

De la misma forma en que intuí, en el análisis previo, que podría ser objetable que eligiese a San Agustín y no a Plotino, considero que, en este caso, podría ser pertinente la objeción respecto de la elección de Siger en vez del mismo Averroes, así que creo que es menester dar una justificación. Y, supongo, podría ser relativamente fácil: Averroes, después de todo, era un árabe y, mediante el proceso de desarabización del que fue víctma el pensamiento renacentista, sería más fácil, por ejemplo, para los psicólogos italianos que estaban en las disputas sobre el alma, tomar partido por Siger, así como lo harían por Alejandro, en cuanto estos eran grecolatinos y, por lo tanto, dignos de consideración. Después de todo, fueron los seguidores de Siger los que desperdigaron el averroísmo y lo mantuvieron fuerte durante los siguientes siglos, al punto que el mismo Pomponazzi, en una escuela educada en esta índole, todavía tendrá que usar argumentos contra él —y ya hemos visto, por otra parte, en el capítulo previo, a los averroístas físicos y astrónomos que sobrevivían en la época de Clavius—.

Desde que la filosofía tomista es el esquema aristotélico con los añadidos cristianos específicos, no quiero reparar en demasía en todo el esquema psicológico y, más bien, prefiero enfocarme en una particularidad: *la función del intelecto agente*. Hemos visto como ya Alejandro había interpretado esta cuestión, desde que el Intelecto, en verdad, parece ser incorruptible y eterno, no podía, por lo tanto, más que ser un *añadido* del alma *qua* forma del cuerpo, pues ninguna forma puede subsistir sin cuerpo. Esto implicaba que el alma era, en esencia, vida. Ahora bien, como he venido diciendo, todos aquellos que quieran sostener inmortalidad del alma jamás podrán apelar al *principio vital* para justificar ello —al menos, que esta *vida* deje de ser de una vida *orgánica* para ser más bien sinónimo de la *persistencia en el ser*, o lo que es lo mismo, *principio de existencia*, como lo era en el *Fedón*, y de ahí en Plotino y Agustín—, lo que ellos, es decir, los inmortalistas, requieren hacer es sostener que el alma es, ante todo, *principio mental*. Lo interesante del pensamiento tomista es que va a dar un giro bastante curioso a esta cuestión, puesto que, si, en principio, apela a la tradición más mortalista, empero, lo hará para sostener la inmortalidad, y ahí, tendrá que hacer un giro que lo vuelque al principio de existencia. El alma es *forma* del cuerpo, pero no como las formas naturales que sólo *son* en tanto que *son* en un cuerpo, sino que el alma *es* ante todo, y el cuerpo *es* por ella. "Pero como la potencia se dice con referencia al acto, es necesario que cada uno según la razón, conforme a la cual le conviene ser en acto, sea también en

potencia según esa misma razón. Ya ha sido mostrado que a aquellas formas que no tienen operación sino en comunicación con la materia, les conviene ser en acto de tal manera que ellas mismas son más bien aquello que componen. coexistiendo, en cierto modo, con los compuestos, y no poseen por ellas mismas su propio ser. Por lo que, como todo el ser de ellas es en la concreción a la materia, se dice que son educidas totalmente de la potencia de la materia. Pero el alma intelectiva no tiene su ser sólo en concreción a la materia, puesto que tiene operaciones sin el cuerpo. Por ello no se puede decir que sea educida de la materia sino, más bien, que existe por un principio extrínseco. Y esto se manifiesta por las palabras de Aristóteles: 'queda, pues, que sólo el intelecto advenga de afuera y sólo él sea divino', y la razón de esto la menciona en lo que sigue: 'la operación del cuerpo nada comunica a su propia operación'"[864].

Como queda patente, la *inmortalidad* del alma sólo es posible si y sólo si ésta no tiene relación con el cuerpo, o, al menos, tiene una facultad que no tenga relación con el cuerpo en su operar. La apelación obvia es el inteligir, que Aristóteles siempre le pareció no requerir de aquello… "En el libro XI de la *Metafísica* mostró que las formas no existen antes que las materias 'puesto que cuando el hombre es sanado existe la salud, y la figura de la esfera de bronce existe simultáneamente con la esfera de bronce'. Luego investiga si alguna forma permanece después de la materia y dice así, según la traducción de Boecio: 'Hay que considerar si es verdad que algo permanece después (se entiende: de la materia). Pues nada prohíbe que en algunas almas sea así, no en todas, pero sí en las intelectuales; aún siendo tal vez imposible para toda alma'"[865]. Así, no podrá ser el alma toda, sino sólo la parte que no requiera cuerpo, la que podrá ser inmortal, pero, según el mismo Aristóteles, esta parte, es decir, la razón, parecía ser *dos cosas,* una parte activa y otra pasiva. Desde que la pasiva requiere para actuar de la imaginación, no podrá, entonces, deslindarse del cuerpo. "En vez de sensaciones, el alma discursiva utiliza imágenes. Y cuando afirma o niega (de lo imaginado) que es bueno o malo, huye de ello o lo persigue. He ahí cómo el alma jamás intelige sin el concurso de una imagen"[866]. Y, en este sentido, Santo Tomás está de acuerdo, pues, "destruido entonces el cuerpo, o bien se destruye la forma del cuerpo, o bien se traslada a otro cuerpo. Entonces si el intelecto es forma del cuerpo, se sigue necesariamente que el intelecto es corruptible"[867]. Pero, y he aquí lo relevante, el *intelecto* del que ahora se versa ya no será *forma* del cuerpo, pues de serlo, se corrompería, sino que será *forma* del alma, que por ser forma del cuerpo, no se corrompe, pues el ser del cuerpo es por el ser del alma[868] —como había ya dicho.

---

[864] De Aquino, Tomás, *Sobre la unidad del intelecto contra los averroístas,* EUNSA, Pamplona, 2014, §46.
[865] Ibídem, §34.
[866] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 431a,15
[867] De Aquino, Tomás, *Sobre la unidad del intelecto contra los averroístas,* EUNSA, Pamplona, 2014, §32.
[868] Cfr. "Y lo mismo sucede con las formas sustanciales que no tienen ninguna operación sino es por la comunicación con la materia, excepto que estas formas sean de este modo principio sustancial de ser. Por lo tanto la forma que tiene una operación según alguna potencia o virtud sin comunicación con su materia, ésa es la que tiene el ser; y no es sólo por el ser del compuesto, como otras formas, sino que más bien el

Llegados a este punto, el intelecto del Aquinate, ése que es forma de una forma, desde luego, no es solamente el alma racional, no es esa cosa discursiva que requiere imágenes, no es la *dianoia,* sino el *nous* puro, el *nous poyetikós.* El mismo que Alejandro y Averroes están de acuerdo, con Aristóteles y Anaxágoras, tiene que ser puro, sin mezcla, eterno e inmortal. Ahora bien, *este ser aparte* del intelecto agente respecto del pasivo le parece un problema a Santo Tomás, porque si, en verdad, sólo él es inmortal, y ninguna parte suya es parte del hombre, entonces, el hombre no tiene nada de inmortal. El intelecto podrá se inmortal, sí, pero distinto de la individualidad. Aquí es donde Averroes, mediante un análisis aristotélico llegó a una conclusión sospechosamente platonista, tan parecido a la Inteligencia única de Plotino *en conexión* con las almas todas. Y de la misma forma que en Plotino parecía que toda individualidad tenía que desintegrarse en bien de la unidad del todo, esa gran Inteligencia de donde devenían las almas individuales, en Averroes parece que todos los intelectos individuales deben, al final, no ser más que una parte sin consciencia del único intelecto agente. Y por los mismos motivos que Agustín refutó esta idea plotiniana, Tomás quiere conservar la individualidad de los intelectos.

Entonces, requiere entender que este *estar separado* del intelecto agente no se entiende como un estar separado del cuerpo, sino que sea una separación de *otro género*, "por lo tanto en esto consiste el otro género, porque parece que el intelecto es algo perpetuo y las otras partes del alma corruptibles. Y como parece que lo corruptible y lo perpetuo no pueden convenir en una única sustancia, parecería también que sólo al intelecto le corresponde separarse de las partes del alma, no ciertamente del cuerpo, corno el Comentador expone torcidamente, sino de las otras partes del alma, para que no convengan en la única sustancia del alma"[869]. Ahora bien, ¿cómo es que el intelecto, aun estando separado, no deja de ser parte de la esencia del hombre? Tomás hace suya la interpretación de Temistio: "Por consiguiente es evidente a partir de las palabras de Temistio que dice que no sólo del intelecto posible sino también del agente se dice que es parte del alma humana, y afirma que Aristóteles sostuvo esto. Y además, que el hombre es lo que es no por el alma sensitiva, como algunos equivocadamente suponen, sino por la parte intelectiva y superior"[870]. Es decir, el intelecto agente no puede *no estar* en el hombre, porque el intelecto agente *es en esencia* el hombre. ¿Por qué decir que el hombre es, en esencia, ello antes que otra cosa? Porque, como ya había dicho Alejandro, si la *perfección* consiste en un *agregar*, y así como al alma vegetativa, se añade la sensitiva para perfeccionarla, y, a ésta, la intelectiva… entonces, Santo Tomás encuentra que lo más *perfecto* es lo más separado de la materia, pues la sensación requiere menos materia que

---

compuesto es por su ser. Y por eso cuando se destruye el compuesto, se destruye también aquella forma que existe por el ser del compuesto. Sin embargo cuando el compuesto se destruye no conviene que se destruya aquella forma por cuyo ser es el compuesto, y no es ella por el ser del compuesto". Ibídem, §38.

[869] Ibídem, §8.

[870] Ibídem, §53.

la vida, y la intelección todavía menos que la sensación, así, ya que la *forma* es más *ser* que la materia[871], lo que no tenga nada de materia, será, ante todo, el *esse simpliciter*[872].

Ahora bien, en este punto es menester resolver un problema que aparecíale a Platón en el *Fedón,* este principio de existencia ¿puede ser muchos? ¿Cómo es que una cosa que no tiene relación alguna con la materia —el principio de individuación *par excellence*— puede ser individual? El de Aquino nos dice: "Por lo tanto las sustancias separadas son individuales y singulares, pero no se individúan por la materia sino por esto mismo que no son por naturaleza en otro ser. Y consecuentemente no son participados a muchos. De lo que se sigue que si alguna forma ha de ser por naturaleza participada en otro, así por ser acto de alguna materia, ella puede ser individuada y multiplicada por comparación a la materia. Pero ya ha sido mostrado que el intelecto es una virtud del alma que es acto del cuerpo. Así pues, en muchos cuerpos habrá muchas almas; y en muchas almas habrá muchas virtudes intelectuales que son llamadas intelectos; pero de esto no se sigue que el intelecto sea una virtud material, como se mostró más arriba"[873].

Concedido esto, entonces, la explicación gnoseológica requiere una reconfiguración a cómo ha venido siendo habitual hasta el momento, aquí es donde el desarrollo de la epistemología en Occidente cobra un punto de inflexión. La tradición aristotélica, que Santo Tomás toma, siempre había subrayado el papel *pasivo inherente* a la razón humana, y esta pasividad era la que le acercaba tanto a su necesidad de relación corporal… por otra parte, y en una aguda oposición, la corriente platónica había insistido siempre por un papel *activo inherente* a la razón humana. El hecho de que, por ejemplo, el alma de Platón se definiese —como agudamente recordaba Galeno[874]— por el *deseo*, esa alma del *Fedro* al que le cuecen de ardor las alas por echar a volar y conocer… ese deseo que era *uno y el mismo* expresado en tres matices, deseo de vida, deseo de gloria, deseo de conocimiento, todo ese *desear*, que en Agustín va a encontrar su máxima expresión en una teología-epistemología[875], toda esa intencionalidad, remarcaba que el origen del conocimiento, es decir, el *principio productor* del material cognoscitivo era siempre la razón *desde sí misma*, por ello es que la tradición que va de Platón a Descartes sea, sin problema, tildada de racionalista[876]. A lo sumo lo que estos pensadores requerían era un punto de toque que diese validez objetiva a sus razonamientos, el *topus uranus* de Platón,

---

[871] "La forma es más naturaleza que la materia, porque decimos que una cosa es lo que es cuando existe actualmente más que cuando existe en potencia". Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 193b5.

[872] De Aquino, Tomás, *Sobre la unidad del intelecto contra los averroístas,* EUNSA, Pamplona, 2014, §27.

[873] Ibídem, §103.

[874] "He demostrado en otras partes que el hígado es el principio de la misma facultad que la que gobierna las plantas y que también está necesariamente asociado a las otras dos facultades y no totalmente separado como tampoco esas dos facultades deben separarse la una de la otra. Pues, como Platón dice, el hígado «es como un animal salvaje pero necesariamente hay que alimentar esta parte que nos pertenece si debe seguir existiendo la raza mortal»". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 310.

[875] "Podemos caracterizar con razón esta forma plotiniano-agustiniana del racionalismo como racionalismo teológico". Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940, p. 58.

[876] Ibídem, p. 54.

el *Nous* de Plotino, la *illuminatio* de Agustín, todo ello no venía más que a dar su sello de garantía como *universalmente válido* a lo que la subjetividad había, en ella misma, encontrado.

Ahora bien, esta línea subjetivista se oponía a un objetivismo empírico que denotaba que *todo cuanto se pudiese conocer estaba fuera*. Todo conocimiento inicia con la experiencia, había dicho Aristóteles, y, podría, sin problema, haber reescrito la frase: todo conocimiento inicia con *aquello que viene de fuera* —igual a su intelecto que *viene de fuera*. Que la validez universal *estuviese en otra parte*, ajena al flujo de la subjetividad misma que parece no tener fin ni principio, era el prerrequisito básico de toda la epistemología del peripatetismo. Cuando Santo Tomás unifica, en la misma subjetividad, la parte objetiva y activa, *productora* de la universalidad, que *actualiza* la parte subjetiva y pasiva, *receptora* de la universalidad, está logrando una síntesis tan fundamental que, según se interpreta a posteriori, se me antoja *como moderna*.

Veremos pronto que a lo que he decidido llamar *revolución psicológica* —como la *mitad* de la *revolución filosófica*— y que principia propiamente con Ficino, bebe mucho de este reconocimiento a la *potestad intelectual* del individuo humano *per se*. Porque, aunque la producción cognoscitiva se siga entendiendo como un *doble proceso*, dejará de ser ontológicamente doble, para no ser más que modal, desde ahora, el ser humano por sí mismo es capaz de encontrar, producir y conocer verdades, sin la necesidad de un mundo intelectual (Platón), de un Dios trascendente (Agustín), o de una experiencia universal hipostasiada (Aristóteles). No es así extraño que haya sido en ese ambiente intelectual propiciado por Santo Tomás donde la *pre-historia* de la ciencia moderna, un Oresme o un Buridán, surgen —pensemos que en la condena de 1277 muchas tesis del mismo Santo Tomás también fueron condenadas. Es así que una curiosa preocupación teológica provocó una reforma psicológica que, a larga, haría mucho por la transformación epistemológica y la creación científica —como diría Mueller, una vez que el hombre del Renacimiento se liberó del yugo teológico no se olvidó del poder que había adquirido con él[877]. Ese poder que, como hemos visto, será capaz de destrozar al positivismo cristiano y crear un nuevo realismo, tan fecundo que dará origen a las mayores revoluciones del siglo XVI.

Pero, al mismo tiempo, que el sistema tomista era construido, el aristotelismo en su versión más extrema en la figura de Averroes logrará penetrar en el mundo latino y —como ya hemos visto en la astronomía y la física y cómo veremos a continuación— tuvo impacto en la forma en que se revolucionó la psicología. La figura electa para representar, más que nada, el alma *qua* principio vital, en la Edad Media, fue SIger de Brabante. Siger entronca, en principio, con la tradición más mortalista: “Sobre el primer asunto debe saberse que por el nombre de "alma" se entiende aquello por lo que vive el cuerpo animado. El viviente se 'distingue del no viviente en el vivir, y es por esto que el cuerpo

[877] Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013.

animado vive y el inanimado no"[878]. Siguiendo a Aristóteles y Alejandro —e inclusive a Tomás de forma *sui generis*— el alma es, esencialmente, vida[879]. La primaridad de esta vitalidad se expresa principalmente en la *facultad vegetativa*, pues, como dice Siger: "Se debe tener en cuenta que, aunque el alma según la potencia de su sentir, entender y mover descubra que ella es acto del cuerpo en cuanto hábito o en cuanto operación, sin embargo el alma vegetativa —cuya operación se ordena al alimento— es siempre conocida como acto del cuerpo según su última perfección, porque obra siempre, tanto en el sueño como en la vigilia"[880]. Y uno puede tranquilamente decir que, a fuer de ello, el alma es *esencialmente* vegetativa, puesto que es ella la que siempre está en acto como operación, y por lo tanto, que el alma siempre sea *primariamente* vida —puesto que es la función que le compete al alma vegetativa— y, secundariamente, y sólo por ocasiones, sensación o pensamiento. Si el alma es acto del cuerpo, lo es como acto vital. Para subrayar esta especifidad del alma como forma viviente, le agrega aquella afirmación alejandrista de que el alma es *principio organizativo*, luego no es forma de cualquier cuerpo, sino sólo de un cuerpo orgánico, *esencialmente* destinado a la vida[881].

Ahora bien, en un cuerpo tan ligado a las funciones vitales, ¿el alma intelectiva, entonces, es mortal? De hecho, para Siger, no, ella es inmortal[882], pues no tiene su ser en la materia[883] debido a que su actividad es inmaterial[884] —hasta aquí un escolástico cualquiera—, pero ahora, Siger hace la afirmación —que cree conforme a la metafísica aristotélica[885]— que el alma no es sólo inmortal *hacia el futuro*, o lo mismo, que no sólo es eviterna, sino, en todo sentido, eterna[886]. Y, sin embargo, tiene causa: "En primer lugar, dado que la operación natural propia pertenece a la sustancia de las cosas, lo que tiene sustancia no teniendo causa, tiene también una operación natural no causada por otro. Porque si el entender del alma intelectiva es causado por el intelecto agente a través de los fantasmas y, finalmente, [causado] por el Primer Principio de todas las cosas, entonces su sustancia es causada por otro"[887].

Ahora bien, uno podría pensar aquí en Alejandro, el alma intelectiva con su intelecto pasivo al ser *una* con el alma sensitiva y la vegetativa, entonces, es mortal, pero Siger, no está dispuesto a aceptar esto y, además, piensa que Aristóteles tampoco haríalo:

---

[878] De Brabante, Siger, *Tratado acerca del alma intelectiva*, EUNSA, Pamplona, 2014, §2.

[879] "Pero a lo ya dicho hay que agregar que por vivir entendemos, o podemos entender, por un lado el ser primero del cuerpo viviente, y así dice el Filósofo en el libro II Acerca del alma que el vivir del viviente es [su] ser". Ibídem, §3.

[880] Ibídem, §7.

[881] Ibídem, §10.

[882] Ibídem, §46.

[883] Ibídem, §49.

[884] Ibídem, §50.

[885] Cfr. "Según lo dicho al principio, nuestra intención principal no es averiguar cómo es la verdad acerca del alma, sino cuál fue la opinión del Filósofo sobre ella". Ibídem, §71.

[886] Ibídem, §54.

[887] Ibídem, §56.

"Por lo tanto, el Filósofo pensó que la [potencia] intelectiva —o la capacidad de entender— no pertenece a la misma forma a la que pertenece la potencia de sentir y vegetar. Sin embargo, si se llamasen potencias, no lo serían de una forma simple, sino compuesta de algún modo del intelecto que viene de afuera y de una sustancia vegetativa y sensitiva educida de la potencia de la materia. Por esto es que el Filósofo en el libro III *Acerca del alma* llama a la [potencia] intelectiva parte del alma"[888]. Pero, si la potencia intelectiva *es parte* del alma y, aún así, no es potencia de la sustancia vegetativa y sensitiva… ¿cómo es que pueden ser *parte* de una misma cosa? Lo pueden ser en tanto que el intelecto es un *operante intrínseco*: "Pero las operaciones de los operantes intrínsecos, sean operaciones con o sin movimientos, se atribuyen a los compuestos a causa del que opera intrínsecamente y de aquél hacia el que se dirige la operación intrínseca. Por eso los filósofos llaman motores intrínsecos, o intrínsecamente operantes en algunos casos, a las formas y perfecciones de los compuestos"[889].

Recapitulemos: el alma sensitiva y vegetativa son una y la misma forma, educida de la materia y, por lo tanto, *forma material*, como tal, corruptible… luego, el alma *del* hombre es mortal —hasta aquí, Alejandro, ahora la diferencia— el alma intelectiva (sea sólo si quiera en su parte de *intelecto pasivo*) no es mortal, pues no pertenece a la *forma material* que es la sensación-vegetación, ya que esta alma intelectiva es *inmaterial* y luego jamás puede ser educida de la materia —y sí aquí podría ser Tomás, agrega— el alma intelectiva (unificando en sí el *intellectus agens* y el *intellectus possibilis*) no es eviterna, sino eterna, y por ello no está unida al cuerpo en cuanto al *ser*, sino en cuanto al *obrar*, no es una *forma subsistens* es un *operador intrínseco*[890].

Y como las funciones del operador se predican del compuesto, entonces, se dice propiamente *el hombre entiende*[891], y ni el intelecto entiende sólo, ni el hombre sólo, por ello es que el intelecto no podría inteligir si no está unido a un hombre, pero por suerte, el hombre —como especie es tan eterno como el intelecto— y si el intelecto no está *en este* hombre, lo estará *en otro*[892]. Y ahora el averroísmo: si el intelecto está separado de todo, es eterno e inmortal, y sólo se une a un hombre *por el obrar* en el acto de conocer,

[888] Ibídem, §95.
[889] Ibídem, §39.
[890] "Es decir, que es perfección del cuerpo pero separado de él en cuanto al ser, y permanece unido [sólo] respecto a su obrar, como el navegante a la nave". Ibídem, §22.
[891] "Así el hombre entiende aunque el entender esté sólo en el intelecto y no en el cuerpo; de donde el cuerpo no entiende, aunque sienta, y el hombre mismo entiende según una parte, así como ve según una parte. No obstante ello, el modo de unión que hay en el todo que ve entre la parte que ve y las otras partes es distinto al modo de unión [que hay] en el todo que entiende entre la parte que entiende y las otras partes. Sin embargo la unión es suficiente para que lo que está en la parte se atribuya al todo por esta parte; y ya se vio cuál es este modo de unión. Y según el modo que menciona Tomás, el hombre entendería no sólo según el intelecto, sino también según el cuerpo". Ibídem, §40.
[892] "Y aun cuando no fuese su acto, no se separa por completo del cuerpo. Porque aunque no sea acto de este cuerpo corrompido, lo es sin embargo de otro cuerpo, puesto que según la intención del Filósofo la especie humana es eterna, como su perfección, que se encuentra en el alma intelectiva". Ibídem, §68.

entonces, habrá *un solo* intelecto: "Primero porque la naturaleza, que en su ser está separada de la materia, no se multiplica por la multiplicación de la materia. Y el alma intelectiva, según el Filósofo, tiene el ser abstraído de la materia, como fue visto antes. Por lo tanto no debe multiplicarse por la multiplicación de la materia ni por la multiplicación de los cuerpos humanos"[893] y "por lo tanto toda forma subsistente por sí, al no tener el ser materialmente, es individuada por su naturaleza; y como nada individual puede ser común a muchos, ninguna forma que tenga el ser liberado de la materia puede ser común a varios individuos. Con lo que, según esto en lo que todos los filósofos estuvieron de acuerdo, en cualquier especie de las inteligencias separadas de la materia no hay sino una inteligencia"[894].

Reparemos ahora sobre esto: hemos visto que los argumentos inmortalistas, apelando casi siempre, precisamente, a la virtud del intelecto, alegaban su facultad de conocer lo eterno, lo universal, lo inmaterial, y luego, derivaban de ello, que éste tenía que ser eterno, universal e inmaterial, Siger saca las mismas consecuencias pero, a diferencia de todos los demás, no traspasa estos atributos al sujeto por el cual el intelecto funciona. Las dos corrientes así, la del alma *qua* principio vital y *qua* principio mental encuentran su máxima expresión en el de Brabante, pero, por primera vez, reconoce que, en su dualidad, los dos principios del alma deberían ser considerados como dos aspectos *sustancialmente opuestos,* pues no es posible tratar al alma como vida y endilgarle los atributos del pensamiento y, por contrapartida, tratarla como pensamiento, pero endilgarle los atributos de vida.

Si he dicho que con Santo Tomás damos un salto a la unificación de los dos modos del *intelecto* en un alma *activa-pasiva*, a su vez, vemos que Siger es capaz de, por otra parte, encontrar por primera vez los límites claros entre las confusas nociones que la tradición ha querido colocar en una sola substancia. Siger y Tomás son así los originarios de un desarrollo psicológico que, poco a poco, va reconociendo estas implicaciones, me atrevo a aventurar que la concepción moderna de lo que es el sujeto es el producto de una madurez intelectual en los dos sentidos, primero, en el reconocimiento que la parte activa y pasiva del intelecto deben pertenecer a una unidad original que, aunque subjetiva, es capaz de objetivar; segundo, en el reconocimiento de que las dos propiedades fundamentales endilgadas a la misma sustancia son contradictorias y, por lo tanto, jamás cesarán las disputas sobre la misma hasta que la conceptualización quede suficientemente clara, o mejor dicho, hasta que la vida, por una parte, y la mente, por la otra, cobren su propia autonomía y se liberten de una sustancia que trata de unir el agua y el aceite.

Las corrientes renacentistas que ahora pretendo exponer van a surgir como pugna tanto contra el escolasticismo tomista como contra al averroísmo latino, pero, al final de su bregar, lo que conseguirán será proponer de forma más clara y nítida lo que, en

[893] Ibídem, §75.
[894] Ibídem, §78.

germen, ya se encontraba en aquellos pensadores. Siguiendo el esquema establecido desde el principio en la diferenciación de las dos tradiciones, la dupla renacentista electa personifica muy bien ello, no sólo en tanto que realmente son representantes de las dos tradiciones originadas por Platón y Aristóteles, sino también en el hecho de que, conscientemente, dichos pensadores se asumen bajo dichos rótulos: el neoplatónico Marsilio Ficino y el neoaristotélico Pietro Pomponazzi son el momento culminante de esta doble tradición psicológica.

Primero, conforme al esquema, expondré a Ficino. Ya he dicho a lo largo de esta obra en diferentes partes que Ficino es el principiador de la *revolución psicológica* que aquí subsumimos junto a la *revolución médica* bajo el rótulo de *revolución filosófica* y que colocamos como un suceso paralelamente sustancial a la *revolución científica,* ahora bien, confieso de buena gana que la aceptación de Ficino en tal posición me ha sido esclarecida por Benítez —quien a su vez se inspira en Cassirer—, en tal caso, es interesante el lugar que ellos le conceden al filósofo italiano. Para precisar el lugar concedido por mis dos guías intelectuales en esta tesis, es muy esclarecedor mencionar que, por ejemplo, Mueller, en su obra *Historia de la psicología* no le dedica ningún espacio al pensamiento de Ficino y, por su parte, Vanzago, en su *Breve historia del alma*, le hace honor al título dedicándole una breve mención sin ponerlo en ningún capítulo particular[895]. Por su parte, Cassirer le da un capítulo específico, y alguien como Benítez, en un libro cuyo tema es Descartes, le dedica varios capítulos. La sensación que me deja esto es que refleja claramente el lugar *auténtico* que Ficino tiene en la historiografía intelectual, aún confesando que cuatro autores —más Kristeller, quien, evidentemente, debe dedicarle un capítulo entero, pues su tema es el Renacimiento— no son suficientes para hacer una aseveración que justiprecie al pensador, pienso que no es aventurado intentar una de algún modo general. Ficino no merece, pienso yo que así razona Mueller, un lugar en la historia de la psicología en tanto que su noción de alma tiene tanto de metafísico que ya parece escapar de los planteamientos más modernos que ofrecen los pensadores de su siglo y porque su exposición podría parecer una mera repetición de Plotino y Agustín, a quien Mueller ya les dedicó capítulos por mor de su importancia histórica. A su vez, no merece, pienso otra vez que así razona Vanzago, demasiado en una historia del alma, en tanto que su noción no tiene nada de particular metafísicamente hablando. Pero, por otra parte, claro que merece un lugar en la historia de la epistemología —el tema de Cassirer y Benítez— porque Ficino logra hacer que ciertos *conceptos* específicamente gnoseológicos se maticen en su expresión moderna.

El tema específico es la *consciencia*, pero no una consciencia *psicológica* —que volveríale digno para Mueller— ni tampoco una *metafísica* —que añadiríale más valor para Vanzago— sino una propiamente *teorética*, y es lo que lo hace digno para Cassirer y Benítez y, por ende, para mí. La consciencia propiamente epistemológica de la teoría cognoscitiva de Ficino es lo que lo enlaza en la línea directa con Descartes. Y así como,

[895] Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014, pp. 77-79.

comparando las otras revoluciones, podemos hacer duplas de principio y fin: Vesalio-Harvey, Copérnico-Newton, etc., podemos armar una aquí que equivalga a Ficino-Descartes. Esclarecido, entonces, el papel que pretendo que Ficino desempeña, no expondré todo su sistema, desde que no es más que un refinamiento del de Plotino en una versión agustiniana, suponiéndole más bien como fondo, me dedicaré a especificar el lugar que el alma cobra y desde donde se puede deducir la evolución de esa consciencia teorética.

Benítez comenta que, en el Renacimiento, surge "[…] el afán por distinguir las operaciones de la mente y sus contenidos"[896], esto conlleva que la mente tenga que ostentar una función propiamente activa, algo que, nos dice Benítez[897], Ficino precisamente representa en *Cinco cuestiones acerca de la mente*, es, desde luego, esto lo que hace que Ficino tome el lugar que le estamos asignando aquí: ¿qué significa la mente *qua* principio activo? En la obra susodicha —escrita después, y bien podría ser especie de corolario, de su famosa *Theologia platonica*— Ficino aborda, dentro de una peculiar consideración física del movimiento natural —símil a la, todavía, imperante física aristotélica— del alma, el movimiento particular del ama racional, i.e. la mente. El postulado básico es que todo movimiento es *uno* conforme naturaleza, pues "[…] if each motion did not proceed according to a certain principle, it would not be directed to one determined region, or quality, or substance, rather than to any other whatsoever"[898]. Así, el alma vegetativa y la sensitiva tienen un tipo de movimiento[899], y cada movimiento, en un tono platónico, no es más que una tendencia *hacia un bien*, el bien propio de cada movimiento propio, esto es, de cada naturaleza propia. ¿Cuál es, entonces, se pregunta Ficino, el movimiento propio del alma? Desde el *Timeo* lo sabemos: el circular. ¿Pero qué significa esto? Significa que el alma, como los planetas, tienen un movimiento perpetuo que, bien visto, parece ser *reposo.* "Perhaps this is that continuous motion of the soul by which, in the opinion of some Platonists, the soul is always set in motion and always lives. I believe, however, that the mid, because it knows rest and judges rest itself to be more excellent than change, and because it naturally desires rest beyond motion, desires and finally attains its end and good in a certain condition of rest rather the motion"[900]. El que el alma tienda hacia el reposo significa, desde luego, como en toda tradición platónica, que el alma accede a los inteligibles que son siempre iguales a sí mismos, es decir, no cambian, ergo, están *en reposo*.

Ahora bien, esta particular ontología del movimiento está, por mor de ser un neoplatónico, incrustada dentro de una particular cosmología, la plotiniana, pero con un interesante añadido aristotélico: la cualidad. La cualidad es un punto de referencia

[896] Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014, p. 78.
[897] Ibídem, p. 79.
[898] Ficino, Marsilio, *Five questions concerning the mind*, en Cassirer, Ernst, et all., *The Renaissance Philosophy of Man*, Phonexis books, Chicago Press, Chicago, 1948, p. 195.
[899] Ibídem, p. 196.
[900] Ibídem, p. 198.

epistemológico altamente relevante en la teoría de Ficino porque denota la particular forma de la actividad anímica. Como nos dice Cassirer: "Son [las cualidades], por tanto, en realidad, naturalezas y determinabilidades *individuales*, a las que para nada afecta la división del 'sujeto' corpóreo en el que de momento se presentan ante nosotros"[901]. Una materia podrá ser numéricamente infinita, pero, desde luego, la cualidad, esté en la materia que esté, es y será siempre la misma, es así que la cualidad no se obtiene por síntesis, sino que es captada como *unidad esencial*[902]. Esta captación esencial es lo que refleja la actividad propia del alma: "Mientras que el cuerpo representa —según el criterio de los pitagóricos— la *pluralidad* pura y simple y la cualidad la pluralidad, en cuanto que ésta se combina con la unidad y participa de ella, el *alma* es la unidad originaria, la cual, sin embargo, necesita enfrentarse a la variedad, para cobrar en ella la conciencia de sí misma"[903].

Así se expresa en *Theologia platónica*: "El alma alberga en sí las imágenes de las entidades divinas, de las que depende, como los fundamentos y los prototipos de las cosas inferiores, que en cierto modo crea por su propia cuenta. Es el centro del universo y en ella se cifran y condensan las fuerzas de todo. Se adentra en todo, pero sin abandonar una parte cuando se dirige hacia la otra, puesto que es el verdadero engarce de las cosas. De aquí que podamos llamarla con razón el centro de la *naturaleza*, el foco del universo, la cadena del mundo, la faz de todo y el nexo y el vínculo de todas las cosas"[904]. Y la misma idea se encuentra otra vez en *Cinco cuestiones acerca de la mente*, pero con el añadido de la *voluntad*: "For this reason Aristotle says: just as matter, which is the lowest of natural things, can put on all corporeal forms and by this means become all corporeal things, so the intellect, which is, as it were, the lowest of all supernatural things and the highest of natural things, can take on the spiritual forms of all things and become all. In this manner, the universe, under the concept of being and truth, is the object of the intellect; and similarly, under the concept of goodness, it is the object of the will"[905].

Con este paso Ficino estaba logrando dar un paso trascendental: Platón había colocado las Ideas en *otro mundo*, a las que el alma no accedía jamás en esta vida, sino en la previa o en la siguiente, nunca podía conocer *en el presente*; por su parte, Plotino, al no conceder una dualidad al mundo, sino más bien *grados de realidad*, había hecho que el alma fuese un derivado de la Inteligencia, y como tal, tenía un vínculo mucho más estrecho que, aunque las Ideas le siguiesen siendo ajenas, podía acceder a ellas por un proceso *presente*; San Agustín había agregado a este movimiento, el hecho de colocar esas Ideas, arquetipos de todo, a las que accedía el alma, en la mente de Dios, y desde que

[901] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 120.
[902] Ibídem, p. 121.
[903] Ídem.
[904] Ficino citado en Ibídem, p. 122.
[905] Ficino, Marsilio, *Five questions concerning the mind*, en Cassirer, Ernst, et all., *The Renaissance Philosophy of Man*, Phonexis books, Chicago Press, Chicago, 1948, p. 200.

Dios está, *en cierta forma*, en el hombre… el paso para que la mente de Dios y la mente del hombre se volviesen una sola y las Ideas, entonces, se volviesen las ideas… era uno sólo, Ficino vigorosamente apuntó hacia esa dirección, cuya meta será reconocido con el nombre de *racionalismo*. Es este movimiento lo que Benítez y Cassirer reconocen como fundamental en la conversión del proceso de *conciencia* en el pensamiento de Ficino, el alemán nos dice: "Hay que reconocer, sobre todo, como un gran mérito de este pensador el haber sido el primero que transmitió a la posteridad de un modo puro y completo la teoría platónica de la 'reminiscencia', ofreciendo con ello un centro histórico firme al desarrollo moderno del *concepto de la conciencia*"[906]. La teoría de la anamnesis es muy simple: no se puede conocer nada que, previamente, no se tenga *intuido* como objeto cognoscible. La corrección epistemológica agustiniana de la experiencia misma por obra de la mente, el reconocimiento de que este objeto que ahora se me presenta se *parece más o menos* al concepto que yo tengo de él, como en el caso de las murallas de Cartago que nos contaba en *De trinitate*[907] era muy símil aquel que Platón apuntaba al hablar, en el *Fedón*, sobre la igualdad en sí[908], este reconocimiento de que debe haber un concepto base desde el cual se juzgue lo demás es lo que Ficino, mediante introspección, encuentra en sí mismo, a la hora de pensar, y siendo consecuente, lo adjudica a su propia facultad de pensar: "¿Cómo no había de ser el espíritu algo ilimitado en cuanto a su fuerza y a su esencia, siendo como es él quien *descubre* la infinitud misma y *la define* con arreglo a su carácter y naturaleza?"[909]. Es así que, dentro de la *física del movimiento* de *Cinco cuestiones acerca de la mente*, Ficino tenga que reconocer que si alma tiende hacia el infinito es porque ella misma ha de proceder de él: "Consequently, the rational soul in a certain manner possesses the excellence of infinity and eternity. If this were not the case, it would never characteristically incline toward the infinite"[910]. Y, si lo hace, es porque es parte de su naturaleza, así como lo haría cualquier otro elemento: "Therefore, the mind, like the element, does not forever proceed in vain from one point to another without end but at some time or other attains and end which is desired for the sake of itself alone"[911].

Así que si el alma tiende al infinito, no sólo procede de él, sino que, también, ella misma lo es. Desde luego que esta infinitud le ha sido colocada por Dios, pero, y he aquí lo importante, el alma para encontrar el auténtico conocimiento de él no requiere de Dios, ni

---

[906] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 124.

[907] "Así, cuando pienso en las murallas de Cartago, que vi, o me imagino las de Alejandría, que no vi, doy racionalmente preferencia a unas formas imaginadas sobre otras; pero es en las alturas donde brilla y se afirma el juicio de la verdad y le dan firmeza las leyee incorruptibles de su derecho; y aunque una nube de imágenes materiales logre a veces velar su silueta, jamás podrá obscurecerla y confundirla". San Agustín, *Tratado sobre la Santísima Trinidad, Obras filosóficas V,* BAC, Madrid, 1966, IX, 6, 11.

[908] Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988.

[909] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 125.

[910] Ficino, Marsilio, *Five questions concerning the mind*, en Cassirer, Ernst, et all., *The Renaissance Philosophy of Man*, Phonexis books, Chicago Press, Chicago, 1948, p. 202.

[911] Ibídem, pp. 202-203.

del mundo, sino sólo en exclusiva de ella misma. La voluntad cognoscitva humana puede, por su propio esfuerzo, alcanzar el conocimiento de todo, la conversión epistemológica de todo cuanto existe de ontológico: "What, then, does the intellect seek if not to transform all things into itself by depicting all things in the intellect according to the nature of the intellect?"[912]. Todas las cosas de la experiencia, el universo entero, bregan, desde Platón, por ser lo que están destinadas a ser, dicha empresa es permisiblemente conseguible, por primera vez, gracias a Ficino: si la materia era lo que no permitía que las cosas fuesen lo que tenían que ser, lo que no permitíales asumir por completo su ser, Ficino permitirá que éstas, por primera vez, lo logren, no por ellas mismas, sino *a través del alma humana*, la cual está destinada a, por ella, redimir al universo entero: "In both respects therefore, with regard to the intellect and with regard to the will, the effort of the soul is directed (as is said in the metaphysics of Avicenna) toward this end: that the soul in its own way will become the whole universe"[913]. Y desde que el universo entero *cobra su auténtico ser* sólo en la mente humana, jamás habrá que mirar a ninguna otra parte para encontrar conocimiento de nada[914]. El conocimiento de *todo* el universo es accesible a la mente humana mediante ella misma y reparando solo en ella misma: el *dogmatismo metafísico* coloca su piedra primera en la forma de *racionalismo* —he aquí la primera afirmación *moderna*, el primer viraje hacia la vía de reflexión epistemológica, el «*no necesito que la experiencia lo confirme, sería así porque así tiene que ser*» de Galileo[915]. El alma *qua* principio mental alcanza así, en la figura de Ficino, el *non plus ultra* dentro de la corriente metafísica[916] y está a punto de hacer su conversión *epistemológica* en simplemente mente[917] en la figura de Descartes.

Pero mientras la tradición platónica se *modernizaba* de esta manera, en la misma Italia renacentista, por una diferencia de pocas décadas, Pietro Pomponazzi preparaba una revolución psicológica en otra dirección que *modernizaría* la tradición aristotélica y prepararía el camino a la revolución médica que hemos visto ya en el apartado previo. Recordemos que fue en la Padua averroísta donde Harvey aprendió la actitud específicamente biológica de Aristóteles por obra de Fabricio; la misma donde el naturalismo de Cesalpino intentó fundar una ciencia específica de la vida, una pre-biología; la misma donde Vesalio fundó la nueva anatomía; y la misma donde Pomponazzi llevará a su máxima expresión la noción de alma *qua* principio vital, permitiendo todo lo

[912] Ibídem, p. 200.
[913] Ibídem, p. 201.
[914] "El pensamiento es siempre una construcción y un desarrollo a base de aquellos primeros fundamentos y premisas innatos". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 127.
[915] "Yo sin experiencia estoy seguro de que el efecto se dará como os digo, porque es necesario que así suceda". Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 128.
[916] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 124.
[917] Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014, p. 77.

que se ha mencionado. Si el *opus magnus* de Ficino tenía el añadido de *de inmortalitate animae*, la obra de Pomponazzi tendrá dicho añadido como título todo, pero, curiosamente, para demostrar lo contrario. El tema por tratar es, precisamente, la inmortalidad del alma, y el escenario será el mismo que Siger había alegado: el de la *pura razón filosófica* y el de lo que *Aristóteles realmente dijo*[918], y en las mismas condiciones alegadas por Siger: en el reconocimiento de que, llegados a una conclusión racional, la verdad sólo es dictada por la fe. En otras palabras: el mismo escenario electo por Buridán y Oresme para escribir las obras más revolucionarias, aquel que Edward Grant había intitulado *positivismo cristiano*, desde que la fe ya ha dictado la verdad, podemos conducir a la razón a donde queramos y conseguir verdades *secuundum quid*[919].

Pero, en todo este escenario tan símil a Siger, Pomponazzi prepara otra conclusión, contra Averroes prefiere a Alejandro[920]: la *mortalidad del alma* implica que el intelecto también sea mortal. Pomponazzi dice: "Por lo cual, si no estoy equivocado, el Comentarista, Santo Tomás y quienquiera que opine que Aristóteles piensa que el intelecto humano es en verdad inmortal, están lejos de la verdad"[921]. Y quiero remarcar eso de "que Aristóteles *piensa*", es decir que el filósofo de Mantua pretende —al margen de si *en verdad* o no[922]— sólo demostrar lo que *realmente* Aristóteles piensa sobra el tema. Si algún comentarista había dicho que Alejandro era el mejor exégeta del Estagirita en tanto que, al margen de cualquier adición, trata de explicar al Filósofo desde el mismo, podríamos, entonces, creo que, con justipreciada razón, decir que también en este sentido Pomponazzi es alejandrista[923].

Cassirer, fiel a su interpretación epistemológica de la historia de la filosofía, pretende que el tema *metafísico* sobre el alma es, en el fondo, un tema *epistemológico*. El

---

[918] "Por lo cual, la opinión desarrollada aquí a mí me parece que es la más probable entre todas y la que está más en conformidad con el pensamiento de Aristóteles". Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, IX, 45c.

[919] La forma en que Kristeller trata ese asunto me resuena demasiado a Buridán y por ello he decidido encuadrarlo en *ese estilo de pensamiento*: "Sin embargo, podría ser mejor exponer primero su conclusión final, como se presenta en el último capítulo. Habiendo presentado todos los argumentos contra la inmortalidad del alma, Pomponazzi afirma que la cuestión es neutral, como lo es la eternidad del mundo". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 110.

[920] "Aunque la etiqueta de alejandrismo, a menudo atribuida a Pomponazzi, es bastante dudosa y engañosa, sabemos por una cuestión temprana compuesta por Pomponazzi en 1504 que su parecer sobre el problema de la inmortalidad, como fue adoptado en su tratado posterior de 1516 se derivó del de Alejandro". Ibídem, p. 103.

[921] Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, IV, 42c.

[922] Respecto a si Pomponazzi está ocultando su verdadera opinión tras la pretensión de sólo decir lo que el Filósofo piensa, o si, por otra parte, está usando una intrincada teoría de la doble verdad para sostener dos opiniones disímiles, respecto a todas las dichas interpretaciones, para el objetivo del presente análisis, me es indiferente.

[923] "En este sentido, Pomponazzi es un empirista más radical que Averroes, y tal vez que el mismo Aristóteles, y no es ninguna coincidencia que retroceda a Alejandro de Afrodisias, el más naturalista y menos platónico de todos los comentadores de Aristóteles". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 117.

alemán escribe: "La polémica, vista desde fuera, se limita al problema de la inmortalidad, que los alejandristas niegan y que los averroístas afirman, si no para los individuos, si con respecto al entendimiento activo y universal; pero el motivo profundo del antagonismo reside realmente en la distinta concepción fundamental del *conocimiento* que uno y otro bando profesan"[924]. Desde luego, que podría parecer que una interpretación *epistemológica* del alma más que *metafísica* es una interpretación más *secular* que *teológica* de un problema clásico y, realmente, yo quiero encuadrarlo en ese sentido, por lo que, no estaría mal agregar las palabras de Kristeller: "A esta tradición [la de la escuela de Padua] debe llamársela aristotélica por causa de sus fuentes y autoridades, y también escolástica a causa de su terminología, método y estilo. Con todo, era completamente secular, si queréis, naturalista, a causa de sus estrechos vínculos con la medicina y su falta de conexión con la teología (aunque no se oponía a la teología, mucho menos a la religión, como se ha afirmado a menudo)"[925].

Recapitulando: si la tradición aristotélica —tal como la he presentado— en este apartado había sido continuada por un filósofo (Alejandro), luego por un teólogo (Santo Tomás), faltaba un último estudioso —*naturalistamente*— para estudiar el alma: un médico. Hemos visto como en la figura de Galeno el alma *qua principium vitae* alcanzaba una expresión muy sólida, pero, en el transcurso del desenvolvimiento de los hechos históricos el galenismo para ser cristianizado tuvo que sufrir ciertos cercenamientos metafísicos y cosmológicos: a cualquier historiador le podría parecer muy evidente que los renacentistas cristianos eran tanto tomistas como galénicos, pero, bastaría reparar un poco más en tal obviedad para darse cuenta que, de no ser por los registros históricos que lo atestiguan, tal combinación parece conceptualmente insostenible en la realidad. Y yo, sinceramente, me habría visto incapaz de comprender tal reunión histórica de dos tradiciones tan contradictorias, si el médico alemán Thomas Fuchs no me hubiese conferido una observación particularmente brillante en su libro *The mechanization of the heart*, donde nos dice: "The standard doctrine of sixteenth-century Catholicism, to be found in pocket manuals of systematic theology like that of de Combis, was that the soul was located in the heart and exercised its functions by means of the three faculties that Galen had identified in the process of nutrition, of which the first was attraction"[926]. Podemos aquí apreciar el cardiocentrismo aristotélico —sostenido, como vimos, por un Servet, por un Harvey y también, como veremos, por un Pomponazzi— pero perfectamente refinado por el galenismo imperante, y tal mezcla, aunque posible, no daría cabida al tomismo también imperante, de no ser por la siguiente precisión de Fuchs: "Aristotle could be made to agree with the Fathers in saying that the soul - rational and

[924] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 139.
[925] Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 101.
[926] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 220.

immortal - was not a dimensional substance and so could not be located, but was present through its actions principally in the heart"[927].

El alma en sí no está en *ninguna parte*, no puede estarlo, porque es inmaterial, pero si existe algo así como *un órgano del alma*, éste debe ser —como enseña Aristóteles— el corazón, aunque, por supuesto, la fisiología debe ser galénica. Desde luego, que debe ser esta interpretación, a la que podríamos llamar, aristotélico-tomista-galénica, la que le debe parecer altamente *vulgarizada* de los escritos del Filósofo a Pomponazzi. La escuela de Padua, con todo su *naturalismo*, no es, en el fondo, más que otro reducto humanista: volver, sobre Tomás y Galeno, al primigenio Aristóteles. En tal sentido, Pomponazzi procede, centrado en este aspecto que es común a la época[928], así en Ficino como en Pomponazzi[929], y contra el escolasticismo, ya sea averroísta o tomista, a buscar la asimilación "independiente y libre" del método aristotélico[930]; pero con un giro *muy moderno*, que nos recuerda a un Descartes o un Locke, es decir, a base de puras reflexiones psicológicas[931]. Es esa introspección *psicológica* que le revela *cómo funciona* el intelecto al pensar lo que le hace afirmar: "Por lo cual, necesitando de esta manera del cuerpo como objeto, no puede conocer por sí mismo lo universal, sino que siempre contempla lo universal en lo singular, como cada uno puede experimentar en sí mismo. En todo conocimiento abstracto, sea del nivel de abstracción que sea, nos formamos alguna representación corporal, de ahí que el intelecto humano, en primer lugar y de manera directa, no se intelija a sí mismo, sino que compone y discurre, por lo que su inteligir se da con la sucesión y con el tiempo"[932]. Escuchar: el intelecto no se intelige a sí mismo primero, sino sólo con sucesión y con tiempo, a través de lo que intelige, llega a saber lo que es él, *como cada uno puede experimentar en sí mismo*. A mí me parece el mismo método de Descartes y Locke para descubrir lo *qué es el alma,* i.e. su *funcionalidad*. Es por esto que, siguiendo a Cassirer, en la tesis general de esta tesis, Pomponazzi da así el paso de la *sustancia* a la *función*[933].

---

[927] Ibídem, p. 221.

[928] "Pero lo que sobre todo caracteriza la nueva tendencia que con ello se abraza, es el hecho de que se coloquen ahora en el centro mismo de las preocupaciones los problemas fundamentales de la *psicología* y la *teoría del conocimiento* aristotélicas". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 134.

[929] "Pomponazzi leía y respetaba los escritos de Ficino, al cual debía su familiaridad con Platón y tal vez su preocupación por el problema de la inmortalidad". Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE. México, 2013, p. 102.

[930] "El mismo antagonismo entre dos interpretaciones, la pugna entre los 'alejandrinistas' y los 'averroístas', ayuda a esta forma independiente y libre de asimilación". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 134.

[931] "La obra de Pietro Pomponazzi sobre la inmortalidad trata de retrotraer en de nuevo a su terreno propio del ser y el origen del intelecto, el cual debe resolverse, según él, no partiendo de premisas metafísicas generales, sino a base de reflexiones puramente *psicológicas*". Ibídem, p. 139.

[932] Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, IX, 45a.

[933] Tendremos ocasión de comentar que este *estilo psicológico* es símil al que Gómez Pereira —¡también médico!— usa.

Es, me parece a mí, este método, más que la conclusión particular a la que llega Pomponazzi, lo que lo dota de originalidad, y lo que lo establece como el culmen de la tradición aristotélica. Para analizar ello, entonces, veamos como procede a desechar las posibles interpretaciones del *intelecto* y cómo la que le parece más correcta le hace afirmar la *mortalidad del alma*. Pomponazzi dice que existen, al menos, seis modos de analizar la cuestión de la inmortalidad del alma, pero deshecha dos porque nunca nadie los ha tomado en serio, quedándose sólo con cuatro modos que históricamente han sido sostenidos. El primer modo es el que afirma que los individuos están formados por dos *almas*, una mortal que es individual y otra inmortal que es universal: averroísmo. "Así pues, Averroes y, como creo, antes Temistio estuvieron de acuerdo en establecer que el alma intelectiva realmente se distingue del alma corruptible, pero que ella misma es una en número para todos los hombres mientras que el alma mortal está multiplicada"[934]. Podemos entender que tal postura, así como es presentada aquí, es una diferenciación —como hemos visto que hizo Siger— entre el principio vital y el mental. Los averroístas podrían decir: el alma corruptible (esto es, el principio vital) en tanto forma sustancial de un cuerpo debe perecer con el cuerpo, pero el intelecto, por todos los motivos ya típicamente aducidos, debe ser inmortal, luego no puede ser uno para cada uno, sino sólo uno universal. Pomponazzi pretende que tiene bases textuales del Estagirita para refutar fácilmente esta afirmación: "No obstante, por más que esto se diga de una forma bastante ingeniosa, sin embargo, no parece tener ningún valor, puesto que, según la definición común de alma, ésta es el acto de un cuerpo físico orgánico, etc. Por lo tanto, el alma intelectiva es el acto de un cuerpo físico orgánico. Así pues, como según el ser el intelecto es el acto del cuerpo físico orgánico, por lo tanto en toda operación suya dependerá del órgano como sujeto o como objeto. Luego nunca se liberará por completo del órgano"[935]. "Es sólo suficiente para concluir la inseparabilidad, según Aristóteles, con que se trate de una facultad orgánica o, si no es orgánica, que no pueda emprender su actividad sin objeto corporal"[936]. Recordemos las palabras de Aristóteles: "En vez de sensaciones, el alma discursiva utiliza imágenes. Y cuando afirma o niega (de lo imaginado) que es bueno o malo, huye de ello o lo persigue. He ahí cómo el alma jamás intelige sin el concurso de una imagen"[937]. Y, realmente, es en esta afirmación epistemológica donde el filósofo de Mantua basa toda su interpretación gnoseológica y la mayoría de sus refutaciones. Hace la escolástica diferenciación del intelecto requeridor del cuerpo como *subjectum* o como *objectum*. Dice: "/…/ la primera demostración del libro tercero *Acerca del alma* prueba que el intelecto es inmaterial, pues recibe todas las formas materiales. De modo que, como tal, recibir consiste en un padecer, como dice Aristóteles allí mismo, por consiguiente será movido por una cosa corporal y así necesitará del cuerpo como objeto. La segunda demostración es que la forma inteligible no es recibida en el órgano, sino en el

[934] Ibídem, III, 41c.
[935] Ibídem, IV, 41d.
[936] Ibídem, IV, 42a.
[937] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 431a,15.

propio intelecto; por lo tanto, es lo mismo que lo anterior, ya que recibir es un padecer"[938]. Esto es: sí, el intelecto no requiere del cuerpo como *órgano*, pues es inmaterial, así que el intelecto no necesita del cuerpo como *subjectum,* no obstante, requiere de imágenes para funcionar, y éstas sólo pueden ser captadas por el cuerpo, así que aunque le requiera como *objectum*, y aunque este *necesitar* sea más mediato, en última instancia, la posibilidad del inteligir es imposible sin aquél, luego, es imposible inteligir sin el cuerpo, luego, el *intelecto* debe ser forma sustancial, ergo, no puede ser inmortal.

El segundo modo de interpretar el asunto es conforme a Platón. Pensar que tal posición se puede *asemejar* a lo que Aristóteles *realmente dijo* es tan peregrino desde nuestro punto de vista, como del de Pomponazzi[939], que realmente no vale la pena prestarle consideración, por lo que pasaremos al tercer modo: éste es realmente el núcleo del tratado, porque, como se ha dicho, Pomponazzi combate la postura de la Iglesia en la versión tomista. Tal postura afirma que el alma es inmortal (*simpliciter*) pero mortal (*secundum quid*). Pomponazzi primero enumera las proposiciones que Santo Tomás tiene para sostener tal afirmación:

Primeramente, pues, lo intelectivo y lo sensitivo son en el hombre lo mismo en realidad.

> Segundo, tal identidad es verdaderamente y por sí misma inmortal, pero en cierto aspecto mortal.
>
> Tercero, tal alma es en verdad la forma del hombre y no sólo como motor.
>
> Cuarto, el alma misma está diversificada numéricamente según la diversidad numérica de los individuos.
>
> Quinto, tal alma empieza a existir con el cuerpo, pero viene de fuera y es producida sólo por Dios, no ciertamente por generación, sino por creación; no obstante, no deja de existir junto al cuerpo, sino que es perpetua con posterioridad[940].

Dice estar a favor de la primera, después de todo, ha sido ésta la que lo ha hecho contrariar a Averroes[941], pero, conforme a los demás, comienza a presentar objeciones. Yo no voy a exponer aquí todas ellas, sólo las más relevantes para la cuestión: la objeción más relevante que tiene es la que ya ha usado contra el filósofo árabe. Así nos dice: "En tercer lugar, porque por el propio Santo Tomás en la primera parte <de la *Suma Teológica*> y en el libro segundo de su libro *Contra los Gentiles* dice que las Inteligencias no son las formas de los cuerpos celestes precisamente porque si lo fueran necesitarían del cuerpo para la intelección, como el alma humana; por consiguiente, si el alma humana es el acto del cuerpo orgánico en cuanto a la sensación, lo es para su intelección; luego en todo inteligir suyo necesita de la imaginación. Sin embargo, si así es, ella misma es

[938] Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, IV, 42c.
[939] Ibídem, VI, 43a.
[940] Ibídem, VII, 43a.
[941] Ibídem, VIII, 43b.

material. Por lo tanto, el alma intelectiva es material"[942]. "Será, pues, corruptible en realidad, pero un cierto aspecto incorruptible, dado que el intelecto que no está unido a la materia es incorruptible. Estas cuestiones son, por tanto, las que producen en mí incertidumbre en lo que respecta a lo establecido en el segundo postulado"[943]. Respecto al tercer punto sólo agrega algunas consideraciones, por ejemplo, que, si el alma fuese la *verdadera forma* del hombre, entonces Platón estaría más correcto que Aristóteles, y si Tomás dijese esto, sería mejor que fuese platónico y no aristotélico[944]. Y respecto al cuarto punto, sin más, se contradice con el *principium individuationi* conforme a *Metafísica*: sólo la materia puede ser cuantificable[945]. En resumidas cuentas, a Pomponazzi le parece que la posición de Santo Tomás está llena de posiciones y ambigüedades y, por lo tanto, no pudo ser *lo que quiso decir* Aristóteles.

Después de ello pasa a presentar su posición, hemos visto que la posición de Tomás era una vertiente platonista al hacer que el *intelecto* fuese la esencia del hombre y, por lo tanto, al sostener una posición del alma *qua* principio mental; desde que Pomponazzi se encuentra en la otra posición, quiere establecer que el alma es primera y fundamentalmente *principio vital*. Así nos dice que el inteligir no es lo esencia del alma: "Y así como la luna es de la naturaleza de la tierra, como dice Aristóteles en el libro *Acerca de los animales*, así el alma humana es de la naturaleza de la Inteligencia; en la luna está la tierra sólo según su propiedad, no sin embargo según su esencia; por lo cual también el inteligir está en el alma humana según su participación en la propiedad, pero no en la esencia"[946]. Por ello es que, le parece, a la operación humana debería llamársele antes "razón" que "intelecto"[947]. "Además, el intelecto, en tanto que intelecto, de ninguna manera es el acto del cuerpo orgánico, puesto que las Inteligencias no necesitan para inteligir de órgano, aunque sí para mover"[948]. Con esta afirmación ha dejado en claro toda su posición metafísica-psicológica, a saber, existe una cosa llamado *intelecto*, la cual es una *facultad* que puede residir en distintos seres, una Inteligencia es un ser cuya esencia es el intelecto, por lo tanto, por no ser otra cosa que intelecto no requiere del cuerpo. Pero el hombre es un ser cuya esencia *no es* el intelecto, sino el alma, y el alma, al ser la forma del cuerpo, requiere, por lo tanto, de un cuerpo, por ello que el intelecto *humano,*

[942] Ibídem, VIII, 43d.
[943] Ibídem, VIII, 44a.
[944] "Por lo cual, me pareció que hizo bien Platón en decir, al sostener la inmortalidad del alma, que el hombre es el alma usando del cuerpo, mejor que el compuesto de alma y cuerpo, y que el alma es su motor —esto es, del cuerpo— mejor que su forma, cuando el alma es aquello que es verdaderamente, y verdaderamente existe, y puede introducirse en el cuerpo y despojarse de él. No veo, en efecto, por qué Santo Tomás no deba decir esto también". Ídem.
[945] "El cuarto postulado versaba sobre la multiplicidad de las almas, lo cual no es igualmente menos dudoso para mí, cuando en el libro duodécimo de la *Metafísica* (texto 49) dice Aristóteles que tal multiplicidad es por la materia cuantificada". Ídem.
[946] Ibídem, IX, 45b.
[947] "Por lo cual <el intelecto> debe ser llamado razón más bien que intelecto. Pues, por decirlo así, no es intelecto, sino vestigio y sombra de intelecto". Ibídem, IX, 45c.
[948] Ídem.

es decir, aquella facultad que reside en un humano, es un intelecto que requiere de cuerpo. Pero, sin embargo, este intelecto *per se* que es una *parte* del alma *humana*, sigue siendo intelecto y, en ese sentido, inmaterial y, por lo tanto, sin necesidad de cuerpo. Por ello es que el intelecto humano requiera del cuerpo, no como sujeto, sino como objeto, no para existir, sino para operar. Ahora bien, ¿qué significa que este intelecto *qua* intelecto humano requiera del cuerpo? Significa, en primera instancia, que, para *realizar su esencia,* a saber, conocer lo universal, requiere de los cuerpos, es decir, de lo singular. Una Inteligencia pura, al ser *esencialmente* intelecto, conoce lo universal sin discurrir, al instante, en verdad por intelección, pero una inteligencia humana, al ser *esencialmente* vida, conoce lo universal discurriendo, con el paso del tiempo, es decir, racionando, a través de las cosas singulares va reconociendo lo universal[949].

"Por lo cual, el alma humana, desde el punto de vista de Aristóteles, ha de ser considerada absolutamente mortal. Pero, como es intermedia entre las entidades que son abstractas por sí mismas y las que están inmersas en la materia, de alguna manera participa de la inmortalidad, lo cual también demuestra su operación esencial: pues no depende del cuerpo como sujeto, en lo que conviene con las Inteligencias y se diferencia de las bestias; y necesita del cuerpo como objeto, en lo que conviene con las bestias. Por lo cual, también es mortal"[950]. Ahora bien, si el intelecto humano conoce lo universal a través de lo singular, es capaz de acceder a lo eterno a través de lo perecedero, y de participar de la esencia de las Inteligencias a través de su cuerpo, en este sentido, entonces, ¿qué pasa con la relación Intelecto agente (universal, eterno y puro) y el Intelecto pasivo (singular, perecedero y mezclado)? ¿Qué pasa con aquello de que *el intelecto viene de fuera*? Pomponazzi dice: "Y como posteriormente se decía que ella misma viene de fuera, se debe entender que es como mente por sí misma, no como humana; o, si es como humana, debe entenderse que no es de manera absoluta, sino que participa en mayor medida de la divinidad en comparación con el alma sensitiva y la vegetativa, según un orden"[951]. Y como nos recuerda Cassirer, en este sentido, Pomponazzi da un paso trascendental, según el paradigma de Benítez, de la vía de reflexión ontológica a la vía de reflexión epistemológica, puesto que, con esa afirmación: "Pomponazzi despoja de su verdadero sentido *metafísico* la frase aristotélica según la cual la capacidad activa de pensar es inculcada al alma *desde fuera*, interpretándola simplemente en el sentido de una distinción *lógica*"[952]. El *Nous poyetikós* y el *nous pathetikós* dejarán de ser *dos seres sustanciales* para volverse, simplemente, *dos operaciones funcionales*: "Establecido este punto de partida metodológico, es evidente que el hecho fundamental del que debemos arrancar y más allá del cual no puede remontarse ninguna teoría es la *unidad de la conciencia*. Es *uno y el mismo yo* el que unas

[949] Ibídem, IX, 46a.
[950] Ibídem, IX, 45a.
[951] Ibídem, IX, 45d.
[952] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 143.

veces recibe esta o la otra impresión de los sentidos y el que otras veces se para a reflexionar acerca de ella, elevándose por esta vía a los conceptos puros y abstractos. Nada nos autoriza a transformar esta diferencia entre dos funciones interpretándola como una síntesis real entre dos *sustancias* que coinciden en el sujeto pensante simplemente a la manera de una combinación casual"[953]. Con Pomponazzi se logra llegar al umbral del hombre moderno: el pensar no es una sustancia, es una función de una sustancia, y, como tal, el pensar tiene *modos* que no son más que esa misma facultad haciendo una u otra cosa, dependiendo del momento. Estamos a pocos pasos del alma cartesiana, la cual es una sola *con muchos modos*.

Pero el hecho de estatuir así el umbral de la antropología moderna implica que va a ser, de ahora en adelante, en el campo de la medicina, y no en el de la teología, en donde se va a dirimir el asunto de la relación del cuerpo y el alma, para ello básteme agregar un par de observaciones de esta actitud médica naturalista de Pomponazzi —que volveremos a encontrar en Descartes y después en Locke—. A lo largo del *De inmortalitate animae* la orientación galénica del médico de Mantua es muy evidente, por ejemplo, en llegando a la consideración de que el alma no funciona siempre igual, pues requiere de un temperamento específico para poder funcionar correctamente. De cualquier manera, al colocar al intelecto *como una parte del alma* que es una *forma del cuerpo*, habrá menester explicar cómo los cambios corporales afectan aquél. Después de todo, Pomponazzi, precisamente, se molesta en recordarnos que la opinión de que el alma es mortal también es una opinión galénica[954]. Y, precisamente, es en *Quoud animi mores corporis temperam en ta sequantur* donde Galeno afirma tal cosa[955]. Podemos, por ejemplo, recordar que Pomponazzi aduce motivos médicos, antes que de otro tipo, para explicar ciertas cosas, como aquello de que: "En relación con el sexto argumento acerca de los endemoniados puede resultar patente la respuesta por lo que se ha dicho: y es que todos estos hombres sufren de bilis negra, o de una enfermedad o padecen un éxtasis, o están próximos a la muerte y alejados de los pensamientos humanos; de ahí que se vuelvan casi inanimados e irracionales, por lo cual pueden recibir los movimientos celestes, y son hechos actuar y son guiados por el ímpetu linfático en vez de actuar y guiarse por ellos mismos"[956].

La unidad de la consciencia *qua* función de la psicología de Pomponazzi, junto con la unidad de la vida *qua* máquina de la fisiología de Harvey van a ser los dos principios fundamentales cuando, a lo largo de las siguientes décadas, se construya la primera creación del *hombre moderno*, empresa realizada por el ambicioso proyecto del filósofo francés René Descartes.

---

[953] Ibídem, p. 139.

[954] Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, XIV, 50c.

[955] "Si existe un tipo de alma racional, será mortal; pues también es un temperamento del cerebro. Así pues, todas las especies y partes del alma tendrán capacidades derivadas de su temperamento, y éste será la sustancia del alma". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 775.

[956] Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010, XIV, 50d.

II.III c) El hombre moderno

Si se recuerda que se ha dicho en la introducción del presente trabajo que la tesis principal es demostrar que la epistemología nace como una consecuencia socio-históricamente necesaria de la iatromecánica, no debe extrañar, en lo más mínimo, que el sujeto electo para representar al *hombre moderno* como una construcción de la relación médico-psicológica haya sido Descartes. En el capítulo previo cuando elegí al mismo Descartes para representar al mundo moderno tuve que avanzar un par de aclaraciones y justificaciones de que fuese *su mundo,* y no el del sir Newton, el electo, especifiqué que, desde que esto es una especie de esbozo histórico de la epistemología, no era necesario elegir al *modelo teórico correcto* para mi asunto (cosa que pareceríame necesaria, como dije, si fuese una historia de la ciencia); pero, en el caso del *hombre moderno* como culminación de las revoluciones médica y psicológica creo que, realmente, es innecesario encontrar una justificación que trate de apelar a un argumento de símil jaez, considero que si, en verdad, alguien diseñó la noción del sujeto moderno, fue Descartes; y gracias a su repercusión social dicha concepción se universalizó en Europa por el suficiente tiempo como para considerarle un hito en la historia de la antropología. Descartes es considerado un iatromecánico —al margen de que no era médico— y, también, un mecanicista —al margen de que no era físico—, supongo que, si quisiésemos reconciliar sus dos actitudes en una figura probable, deberíamos hablar de él como *filósofo natural*.

En la exposición de las tesis cartesianas voy a tomar el camino contrario al establecido en lo previo de la sección, en ella he, primero, versado sobre la medicina para después hablar de la psicología, primero del cuerpo, para después del alma, ahora, voy a invertir el proceso, primero hablaré del alma cartesiana para después hacerlo de su cuerpo. ¿Por qué hacerlo de ese modo? Creo que me he esforzado lo suficiente para dejar en claro, en el apartado sobre el *hombre clásico,* que el concepto que la Antigüedad y la Edad Media sostuvo del *alma* era un atolladero conceptualmente tan intensamente intrincado que, si no se resolviese primero dicho nudo, sería imposible tejer un cuerpo con sentido en derredor de él. Al margen del posible desarrollo y evolución natural que pudieron haber tenido los intereses de Descartes respecto al mundo, el hombre, el método, el alma, las matemáticas, la filosofía, etc., y, por lo tanto, al margen de lo que él haya considerado respecto a *qué* fuese necesario *primero* aclarar, considero que tenía suficiente noción de que *desembrollar* el concepto de alma era un paso fundamental antes de avanzar cualquier tipo de investigación o especulación en cualquier sentido. Descartes nos dice: “”.

Así que, con base en ello, entonces, primero analizaremos las *Meditaciones metafísicas*, no como un tratado de epistemología, sino de psicología. Desde que las obras de Descartes son tan sumamente conocidas no pretendo reparar ni analizar nada de la cuestión, me limitaré a citar y comentar un par de partes relevantes en la constitución del

alma cartesiana. Así que, sin más, empezamos, en el *Método*, por la célebre afirmación: "Pero advertí luego que, queriendo yo pensar, de esa suerte, que todo es falso, era necesario que yo, que lo pensaba, fuese alguna cosa; y observando que esta verdad: «yo pienso, luego soy», era tan firme y segura que las más extravagantes suposiciones de los escépticos no son capaces de conmoverla, juzgué que podía recibirla sin escrúpulo, como el primer principio de la filosofía que andaba buscando"[957]. El principio del *cogito* es el fundamento de toda epistemología, pero eso para mí aquí no es lo relevante, sino que, este principio también es el fundamento de toda psicología: "[…] de suerte que yo, es decir, el alma, por la cual yo soy lo que soy, es enteramente distinta del cuerpo y hasta más fácil de conocer que éste y, aunque el cuerpo no fuese, el alma no dejaría de ser cuanto es"[958]. Aquí Descartes se alinea, sin empacho alguno, con lo que, en páginas previas, he considerado la *tradición platónica*, aquella llevada por San Agustín y revivida por Ficino, la influencia de los dos pensadores en Descartes es tan evidentemente obvia que es innecesario justificarla: *el alma es esencialmente pensamiento.* Pero Descartes así no sería nada interesante, si no hubiese hecho una afirmación extremadamente radical que, hasta donde entiendo, ningún platónico jamás había osado decir: el alma no es sólo *esencialmente* pensamiento, sino que el alma es *únicamente* pensamiento.

Recordemos que Platón oscilaba peligrosamente en uno u otro diálogo respecto a la esencia del alma, *principio existencial* (*Fedón*), *principio personal* (*Fedro*), *principio mental* (*Timeo*), etc., Plotino y San Agustín por más que se hubiesen esforzado en enfatizar el *principio mental* no podían evitar, de una u otra forma, liarse con el resto de cuestiones: el *alma irascible,* el *alma concupiscible,* etc., y Ficino, por muy neoplatónico, tenía que seguir liándose con los asuntos del *alma sensitiva* y el *alma vegetativa*. Pues no, Descartes quiere quitar todo ese otro tipo de almas, quiere evitar todo ese enredo de principios en una sola sustancia, y quiere endilgarle en exclusiva un solo y absoluto principio: la mente. Para Descartes, la cuestión es muy simple: si el alma existe, hace una única y exclusiva cosa: pensar. Por lo tanto, toda su existencia es pensamiento, pues "yo soy, existo, esto es cierto; pero ¿cuánto tiempo? Todo el tiempo que dure mi pensar; pues acaso podría suceder que, si cesase por completo de pensar, cesara al propio tiempo por completo de existir"[959]. Ahora bien, una vez que el alma ha sido definida de esta forma, Descartes tiene que, necesariamente, redefinir lo que implica el *pensamiento*: "¿Qué es una cosa que piensa? Es una cosa que duda, entiende, concibe, afirma, niega, quiere, no quiere y, también, imagina y siente"[960]. Y, en llegando, precisamente, a esta última afirmación, es en donde se entiende lo que Kant llamaría "intelectualización de los sentidos". Hasta la época de Descartes, la *sensación* había sido un atributo que caracterizaba a aquello que, en la tradición aristotélica, era concebido como el *alma sensitiva*, pero, ya lo hemos dicho, Descartes no quiere requerir de ningún otro tipo de

[957] Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 95.
[958] Ibídem, p. 96.
[959] Ibídem, p. 157.
[960] Ibídem, p. 159.

alma que no sea una *racional*, así que, entonces, tiene que hacer que el sentir *eo ipso* sea un atributo de la *res cogitans*, aunque ésta tenga que usar de instrumento los órganos del cuerpo, pues las cosas que causan sensaciones son corporales; esto parece implicar también que, un cuerpo por sí mismo, sin alma, no podría sentir, aunque reaccionase como si lo hiciese, el caso de los animales, precisamente. Para reafirmar esto, baste: "[…] soy el mismo que siente, es decir, apercibe ciertas cosas, por medio de los órganos de los sentidos, puesto que, en efecto, veo la luz, oigo el ruido, siento el calor […]"[961]. Para entender esta *apercepción sensorial* aclara: "Y lo que aquí hay que notar bien, es que mi percepción no es una visión, ni un tacto, ni una imaginación y no lo ha sido nunca, aunque antes lo pareciera, sino sólo una inspección del espíritu, que puede ser imperfecta y confusa, como lo era antes, o clara y distinta, como lo es ahora, según que mi atención se dirija más o menos a las cosas que están en ella y la componen"[962]. *Sentir* es, en exclusiva, una *modificación* del alma racional, es decir, un *modo* del pensamiento, un modo igual que querer, imaginar y, lo más importante, concebir[963].

Una vez que se ha iniciado la *intelectualización* del alma sensitiva, entonces, es necesario redefinir las funciones de ésta. En la epistemología de la época, los sentidos al recibir la sensación por las sensaciones eran unificadas en un *sentido común*, que no sólo reconocía lo que los sentidos sentían sino que, además, conformaba en *un objeto* aquello que los sentidos transmitía por separado, de tal forma, Descartes pretende que, de existir algo como el *sentido común*, éste tendría que consistir en la *imaginación*, puesto que es la imaginación la que, al crear imágenes, *unifica* en un solo objeto los *data* de los sentidos, haciendo así que *se sienta* lo que los *sentidos sienten*[964]. Pero con dicha fisiología sensible-epistémica, entonces, lo que ahora tenemos es la primera afirmación del representacionismo: las *imágenes* representan a las cosas *sensibles*. Lo que yo, propiamente, percibo, son esas imágenes formadas por mi facultad de la imaginación, por lo que *percibir* un cuerpo es propiamente *concebirlos*, esto es, no un proceso físico, sino mental: "[…] pues ya que es cosa, para mí manifiesta ahora, que los cuerpos no son propiamente conocidos por los sentidos o por la facultad de imaginar, sino por el entendimiento sólo, y que no son conocidos porque los vemos y los tocamos, sino porque

---

[961] Ídem.

[962] Ibídem, p. 161.

[963] "Puesto que para Descartes la esencia del cuerpo es la extensión, ningún cuerpo puede también pensar;a la inversa, el *yo* cuya esencia es pensar no podrá nunca ni siquiera de forma no esencial, ser extenso. Ninguna propiedad que pertenece esencialmente a una cosa puede pertenecer de forma no esencial a otra. Esto se sigue al mismo tiempo en el sistema de Descartes, ya que usa la noción de atributos esencial de tal modo que todas las propiedades de un objeto es un atributo esencial dado deben ser *modos* de ese atributo. Al ser la materia o el cuerpo esencialmente extensos, todas las otras propiedades de la materia serán modos de ser extenso; lo mismo sucede con el atributo esencial del pensamiento, que es el otro único atributo esencial —cualquier otra propiedad de una cosa pensante debe ser un modo del pensamiento". Williams, Bernard, *Descartes, el proyecto de la investigación pura*, Cátedra, Madrid, 1996, pp. 156-157.

[964] Cfr. "[…] por el sentido común, que así le llaman, es decir, por la facultad imaginativa […]". Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 162.

los entendemos o comprendemos por el pensamiento, veo claramente que nada hay que me sea más fácil de conocer que mi propio espíritu"[965].

Y si la *percepción* no es más que un *proceso mental*, entonces, la noción de lo que es la experiencia se *transmuta*, los objetos de la experiencia pasan a convertirse así en las *ideas adventicias*. A partir de aquí, todo objeto del entendimiento, venga sólo de éste, venga de la experiencia, será única y exclusivamente una *idea*, todo lo que el intelecto puede tener para trabajar no son más que *ideas*, cuya única diferencia sea el origen de ellas: *adventicias,* provocadas por la experiencia, *innatas,* provocadas por el alma, *facticias*, provocadas por la voluntad. Pero, en este sentido, al ser la *experiencia* no otra cosa que una *fuente de ideas adventicias*, no es necesario afirmar que ésta sea el *mundo externo*, "pues así como las inclinaciones de que acabo de hablar, están en mí, aun cuando no siempre concuerdan con mi voluntad, así también puede haber en mí, sin que aun la conozca, alguna facultad o potencia propia para producir esas ideas, sin ayuda de ninguna cosa exterior; y, efectivamente, siempre me ha parecido hasta hoy que, cuando duermo, se forma esas ideas en mí, sin necesidad de los objetos que representan"[966].

Ahora bien, una vez que se ha *intelectualizado* el *alma sensitiva*, aquella que en la tradición siempre había sido *propiamente el alma*, es decir, lo que hacía que, en efecto, un ser vivo fuese un animal (*un ser animado*), ya fuese un perro o un hombre y que, —tanto en la tradición galénica, como en la aristotélica o la tomista, i.e., en las tres tradiciones relevantes para la época— *ipso facto*, así se diferenciase de una planta, digo, ¿qué pasaba ahora con el *ser animado*? Si la *sensación* ya no es lo que define a un *animal*, ¿qué lo define ahora? He aquí la más célebre teoría biológica de Descartes: el automatismo. La anécdota: "Pero la casualidad hace que mire por la ventana a unos hombres que pasan por la calle, a cuya vista no dejo de exclamar que veo a unos hombres, como así mismo digo que veo la cera; y, sin embargo ¿qué es lo que veo desde la ventana? Sombreros y capas, que muy bien podrían ocultar unas máquinas artificiales, movidas por resortes. Pero juzgo que son hombre y así, comprendo, por sólo el poder de juzgar, que reside en mi espíritu, lo que creía ver con mis ojos"[967]. Con esto Descartes trata de demostrar que "percibir" no es algo que los sentidos puedan hacer por ellos mismos, como si la percepción fuese simplemente dejarse impresionar por los sentidos, toda percepción, ya lleva ella misma, un juicio, y éste, al ser del espíritu, implica que es el espíritu quien percibe, esto es, quien juzga[968]. Pero, al lado de esa demostración epistemológica, también está implícito y presupuesto —pues lo había demostrado en tratados previos a las *Meditaciones*— que los hombres no son más que "máquinas artificiales, movidas por resortes". Y henos aquí que ya nos topamos con la concepción del cuerpo cartesiano.

Recapitulemos primero su alma: ésta es una sustancia que tiene distintos modos, el principal es aquel que, habitualmente, se endilgaba al alma racional, a saber, concebir,

[965] Ibídem, p. 163.
[966] Ibídem, p. 169.
[967] Ibídem, p. 162.
[968] Cfr. "[…] cuando veo o cuando pienso que veo (no distingo entre ambas cosas) […]". Ibídem, p. 163.

pero, ahora, también tiene aspectos que, en otro lance, habrían sido conferidos al alma sensitiva, el sentir, por ejemplo, y también, —es digno de mención— aquello que, en cierta tradición, sería adjudicado a un alma concupiscible: querer. Las funciones del alma *concupiscible*, de la *sensitiva*, y de la *racional*, son así *modos* (operaciones) de una sola alma; pero, ¿qué pasa con las otras almas clásicas: la irascible, la moviente, la vegetativa? Éstas, como ya será obvio, por primera vez dejarán de ser *almas*, se convertirán en otros *modos*, pero de otra cosa completamente distinta: de la *res extensa.* Las funciones de los seres vivos que a Descartes no le han parecido dignas de ser prescritas como modos del pensamiento, tendrán que ser reducidas a modos de la extensión.

Aquí abandonamos al Descartes psicólogo, para iniciar con el Descartes médico. El filósofo francés tiene la fama de haber sido uno de los primeros —si acaso no el primero— en reconocer y ser partidario de la teoría cardiológica de Harvey. En el *Método* con su típico estilo Descartes nos habla del descubrimiento de cierto médico inglés:

> Pero si se pregunta cómo la sangre de las venas no se acaba, al entrar así continuamente en el corazón, y cómo las arterias no se llenan demasiado, puesto que toda la que pasa por el corazón viene a ellas, no necesito contestar otra cosa que lo que ya ha escrito un médico de Inglaterra, a quien hay que reconocer el mérito de haber abierto brecha en este punto y de ser el primero que ha enseñado que hay en las extremidades de las arterias varios pequeños corredores, por donde la sangre que llega al corazón pasa a las ramillas extremas de las venas y de aquí vuelve luego al corazón; de suerte que el curso de la sangre es una circulación perpetua[969].

Lo que es interesante notar es que esta afirmación respecto de la circulación la presenta, precisamente, como uno de los *mayores logros* del mecanicismo. Cuando Descartes escribía esto hacía referencia a su impublicado *Tratado de la luz*, incluyendo su cosmología y su antropología. En el capítulo previo ya hemos analizado *El mundo,* así que, ahora, analizaremos el *Tratado del hombre* para exponer su fisiología, exponiéndole como una *mecanización* de las almas restantes y construyendo con ello la primera *fisiología funcional*. Si no estoy equivocado, de la misma forma que *El mundo* era el primer tratado de la nueva física y astronomía, así *El hombre* es el primer tratado de la nueva medicina y psicología.

Así como, en la exposición de Galeno, fue primero presentado su sistema de la nutrición por considerar que ahí se encontraba la máxima expresión de su fisiología, considero que es, precisamente, en el mismo sistema en donde se expone más claramente la fisiología cartesiana, así que, aquí también, será la primera expuesta:

> Y sabed que la agitación que reciben las pequeñas partículas de alimento al calentarse, junto con la agitación del estómago y de los intestinos que las contienen y la disposición de las pequeñas fibras que componen los intestinos, hace que, a medida que son digeridas, bajen poco a poco hacia el conducto por donde deben salir las más gruesas de entre ellas y que, en cambio, las más pequeñas y las más agitadas encuentren aquí y allá una infinidad de agujeritos a través de los cuales se deslizan por las ramificaciones de una vena grande que las lleva hacia el hígado o por las de otras que las llevan a otros lugares, sin que nada más que la pequeñez de aquellos agujeros las separe de

[969] Ibídem, p. 109.

> las partículas más grandes, tal como, cuando se remueve harina en un cedazo, la más pura pasa y sólo la pequeñez de los agujeros por donde pasa impide que el salvado la siga[970].

Había tres procesos fundamentales que en Galeno se explicaban mediante tres tipos de facultades: la atractiva, la retentiva y la expulsativa, que coadyuvaban en el proceso de dos transformaciones sustanciales: de bolo a quilo y de quilo a sangre. Ahora bien, Descartes nos explica, precisamente, ese mismo proceso sin hacer referencia a ninguna de las tres facultades y sin ninguna de las transformaciones sustanciales. El proceso de digestión de Descartes es explicado por el puro proceso *mecánico*. ¿Por qué el bolo se vuelve quilo? Porque el calor del estómago junto con su agitación *altera* el tamaño y la forma del alimento convirtiéndole en *otro* tamaño y forma al que ahora adjudicamos otro nombre. ¿Por qué la comida es *retenida* en el estómago? Porque al tener cierto tamaño, las partículas que componen al alimento no pueden ir a ninguna otra parte, más que quedarse ahí. ¿Por qué el quilo es *expulsado* ya sea hacia las venas o hacia afuera? Porque, siendo las partículas de distintos tamaños, algunas pueden traspasar los poros que les llevan a las venas, y otros, los poros que los expulsan del cuerpo. ¿Y qué pasa con la atracción? Esa es la facultad que más ansioso está de eliminar para siempre. Y, como lo hemos visto, la *atracción* es la facultad principal de todos los órganos galénicos, una vez quitada ésta, *toda* la fisiología galénica queda absolutamente sin sentido.

El mecanicismo cartesiano no acepta ningún otro *origen* del movimiento que aquel que, *estando* en un cuerpo es *transmitido* a otro cuerpo mediante el *choque* de estos dos. Como hemos visto, la fisiología de Galeno era imposible ser explicada sin la *atracción*, pero, la fisiología cartesiana sigue siendo galénica[971], ¿cómo es posible que pueda funcionar sin dicha facultad? Aquí Descartes se encontró con el sistema de Harvey y creyó ver en él la mejor explicación de esto. La circulación es el hecho fisiológico aceptado primeramente por Descartes y desde donde se construye el resto de su teoría, empero, curiosamente, el punto principal de Harvey, a saber, su reforma miológica para estatuir a la sístole vigorosa como el primero y principal movimiento del cuerpo orgánico es sustituido en Descartes por una versión galénica modificada de forma física. ¿Por qué Descartes no acepta la sístole vigorosa harveyana? La explicación es simple: si se le preguntase a Harvey porqué el corazón se contrae, diría que *porque* eso es su *naturaleza;* pero al francés eso no puede dejar de parecerle tan misterioso como las fuerzas ocultas de la escolástica. Si el corazón se contrajese por sí mismo, tendría que adjudicarle una vitalidad que no está dispuesto a aceptar. Su materia, aún sea materia orgánica, es una materia inerte, sin movimiento *per se*, un corazón contrayéndose por sí mismo es un pedazo de materia automoviente que el mecanicismo cartesiano no puede aceptar. Él necesita un proceso físico que explique esto y lo encuentra: la *diástole vigorosa*. Pero, en vez de la versión *vitalista* de Galeno, es una versión *mecanicista.*

---

[970] Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 676.

[971] "Su fisiología era galénica y aristotélica, pero eran Galeno y Aristóteles *more geometrica demonstrata"*. Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, 2000, Madrid, p. 214.

El corazón sigue siendo la sede del *calor innato*, pero, por primera vez, este principio tan extraordinariamente metafísico, que el mismo Aristóteles había tenido que explícitamente afirmar que no tenía que ver con ningún fuego físico, se convierte, en efecto, en eso, en un simple fuego físico: "Y debéis saber que la carne del corazón contiene en sus poros uno de esos fuegos sin luz de los que os he hablado anteriormente que la hace tan cálida y ardiente que, a medida que entra sangre en alguno de sus dos ventrículos, la sangre se hincha inmediatamente y se dilata, tal como vosotros mismos podréis comprobar que hace la sangre o la leche de algún animal, cualquiera que sea, si la vertéis gota a gota en un vaso que esté bien caliente"[972]. La afirmación de que el *calor innato* es un *calor físico* será —como veremos cuando hablemos de la revolución respiratoria— un punto altamente relevante en el desarrollo de la fisiología post-Harvey. Al afirmar la *fisicalidad* del fuego orgánico, el francés convierte el proceso de la diástole vigorosa en una teoría de la *ebullición*. La sangre, en llegando al corazón, es dilatada por el calor excesivo y, por lo tanto, al evaporarse hace que éste se hinche, lo que ocasiona la diástole, tal presión hidráulica presiona las válvulas cardíacas haciendo que se abran, y arrojando a toda presión, como una tetera hirviendo, el vapor sanguíneo fuera del corazón, en primera instancia, del ventrículo derecho a través de la arteria pulmonar hacia los pulmones[973]. Por lo tanto, la *función* de la respiración, en el sistema cartesiano, cobra su primera permutación, antes, el venero de la refrigeración para el horno de la vida, ahora, la cámara de solidificación de la evaporada sangre: "Y vemos de este modo que la respiración, que en esa máquina sólo sirve para condensar los vapores, no es menos necesaria para el mantenimiento de ese fuego que la que en nosotros sustenta nuestra vida, por lo menos en los que somos hombres ya formados […]"[974]. Todo el proceso místico concedido a la respiración antes, el suministrador de la vida misma en la creación de los espíritus vitales por su aporte de *pneuma,* termina reducido a un *proceso de enfriamiento físico*.

Ahora bien, una vez que la sangre se ha vuelto líquida de nuevo a través de la condensación que el aire pulmonar le proporciona regresa, por la vena pulmonar al ventrículo izquierdo y, en llegando ahí, vuelve a ser evaporado para ser arrojada por las arterias, donde, entonces, la sangre se distribuye por todo el cuerpo. Hay mucho que decir respecto a este asunto, pero, primero, quiero hacer la observación de cómo Descartes resuelve, mecánicamente, uno de los asuntos más quisquillosos para Harvey, la sangre, estando ya en los límites de los miembros, ¿cómo es capaz de volver al corazón? Hemos visto que, al responder esta cuestión, Harvey dio el paso hacia el vitalismo que lo condujo

[972] Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 677.
[973] "Después, esas gotas de sangre, al rarificarse y extenderse de repente por un espacio mucho más grande que aquel que ocupaban previamente, empujan y cierran esas válvulas que están en las entradas de las dos venas, impidiendo, por ese medio, que baje más sangre hacia el corazón, y empujan y abren las válvulas de las arterias, por donde entran inmediatamente y con fuerza, haciendo que se inflen el corazón y rodas las arterias del cuerpo al mismo tiempo". Ibídem, p. 678.
[974] Ibídem, pp. 677-678.

hacia una vereda que, como dije, colocole en oposición a Descartes, así que, entonces, ¿cómo hizo el francés para resolver tan acucioso asunto sin tener que conceder ningún tipo de movimiento *interno*? Descartes echó mano de sus recientes *descubrimientos* físicos: "Pero lo que aquí hay que destacar principalmente es que todas aquellas partículas de sangre que resultan ser las más vivas, las más fuertes y las más sutiles van a parar a las concavidades del cerebro, y eso porque las arterias que allí conducen son las que más en línea recta proceden del corazón y, como vosotros bien sabéis, todos los cuerpos que se mueven tienden en la medida de lo posible a prolongar su movimiento en línea recta"[975]. Este pasaje, aunque dicho para explicar la forma en que *cierta* sangre llega al encéfalo, sirve muy bien para explicar cómo las leyes de la física moderna se usan en beneficio de la hemodinámica: la ley de inercia, por ejemplo, explica por qué ciertas partículas sanguíneas se elevan hacia el encéfalo, sin necesidad de postular, específicamente, una facultad de atracción, pero también se pueden utilizar las leyes modernas de la física para explicar cómo es que la sangre retorna al corazón, a través de las venas: el movimiento es *un estado* y, como todo estado, permanece en sí mismo sin necesidad de *causa*. La sangre fluye porque es cuerpo y eso hacen los cuerpos, moverse[976].

Ahora bien, una obviedad en la hematología cartesiana, pero que, no obstante, vale la pena resaltar por parangonar con la teoría corpuscular toda de su estequiología es que la sangre no puede, de ninguna forma, ser una *parte similar* —en el sentido de la anatomía aristotélica— y, mucho menos, ser un agregado de humores hipocráticos —adelantándose a Malpighi, aunque sin justificación empírica, y sólo por deducción metafísica— la sangre cartesiana es un elemento compuesto por distintas partículas, algunas más sutiles que van hacia el encéfalo, otras no tanto, que se dirigen a la vesícula biliar[977], y algunas más diferentes que van hacia el bazo[978]; en otras palabras: los humores hipocráticos se convierten en *partículas sanguíneas* de distinto tamaño y forma, y, con ello, se mantiene a salvo el funcionamiento fisiológico que Galeno endilga a los órganos clásicos, sin necesidad de recurrir a nada que no sea puro mecanicismo. Todos los *fluidos*

---

[975] Ibídem, p. 680.

[976] "It is easy to understand why Descartes unhesitatingly adopted the idea of the circulation of the blood: in his view, it explains the organism by analogy to the automatism of the heavens, the mechanics of the cosmos. The circulation of the blood is no autonomous whole of movement, but a chain of forced individual movements, a 'vortex.'". Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 130.

[977] "Si la vesícula biliar, destinada a purgar la sangre de las partículas que son, de entre todas, las más aptas para inflamarse en el corazón, no cumple con su deber o, al estar apretada por su nervio, la materia que encierra refluye hacia las venas, los espíritus serán tanto más vivos y estarán más irregularmente agitados". Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 712.

[978] "Si el bazo, destinado, al contrario, a purgar la sangre de las partículas que son las menos aptas para inflamarse en el corazón, no está sano o, al ser presionado por sus nervios o por cualquier otro cuerpo, sea cual sea, la materia que encierra. refluye hacia las venas, los espíritus serán tanto menos abundantes y estarán tanto menos y más irregularmente agitados". Ibídem, p. 712.

fisiológicos, dígase la saliva[979], la pituita[980], el jugo digestivo[981] —o una especie de intuición confusa de este último[982]— no son, para Descartes, más que *modos* de un mismo y original líquido, ¿cuál?, el único que uno puede reconocer directamente: la sangre[983].

La sangre es así el único fluido fisiológico primario, y con base en ello Descartes está dispuesto a elaborar una de las metáforas que más fama tendrá en la iatromecánica: el cuerpo humano no es más que un *sistema hidráulico.* "Por otra parte, a medida que estos espíritus entran así en las concavidades del cerebro, pasan de ahí a los poros de su sustancia y de esos poros a los nervios, donde, según si entran, o intentan entrar, más o menos en unos o en otros, tienen la capacidad de cambiar la configuración de los músculos en los que esos nervios están insertos y, por ese medio, hacer que se muevan todos los miembros, tal como, en las cuevas y en las fuentes que hay en los jardines de nuestros reyes, vemos que esa misma fuerza que empuja el agua al salir de su manantial basta para poner en movimiento varias máquinas e incluso para hacerlas sonar como ciertos instrumentos o pronunciar algunas palabras, según la diversa disposición de los tubos que conducen el agua"[984]. Los espíritus de los que Descartes nos habla aquí son los *espíritus animales,* aunque materializados[985]. Ahora bien, ¿por qué Descartes ha reducido

---

[979] Ibídem, p. 680.

[980] "Notad también que fácilmente pueden espesarse como pituita, nunca mientras estén en el cerebro, si no es porque existe una enfermedad grave, sino en esos anchos espacios que están por debajo de su base, entre la nariz y la garganta, del mismo modo que el humo se convierte fácilmente en hollín en los tubos de las chimeneas, pero nunca en el hogar donde está el fuego". Ibídem, p. 715.

[981] "Además, algunas de las partículas de la sangre van a parar al bazo y otras a la vesícula biliar; y tanto del bazo y de la hiel como directamente de las arterias, hay partículas que vuelven al estómago y a los intestinos, donde actúan como agua fuerte para ayudar a la digestión de los alimentos y, ya que son aportadas desde el corazón casi en un momento por las arterias, no dejan nunca de estar bien calientes, lo cual hace que sus vapores puedan subir fácilmente por el esófago hasta la boca y componer en ella la saliva". Ibídem, p. 680.

[982] El descubrimiento del jugo gástrico, como se sabe, fue un *descubrimiento* de los iatroquímicos y cuya existencia empírica no será estatuida sino hasta Spallanzani; aunque, en cierta forma, Galeno ya tenía la noción de que debería haber cierto líquido, venido de quién sabe donde, que tenía que ayudar al proceso, sea sólo porque, quizás, el quilo siempre aparece líquido, como remojado. Cfr. "Be it as it may, by Spallanzani's labours, the fact of the solvent power of gastric juice as a power which was *sui generis*, the solution effected by which was not the solution of putrefaction, or of any other known form of fermentation such as might occur under various circumstances, whether within addition, never afterwards taken away to our knowledge of digestion". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 219.

[983] "Hay también partículas de sangre a las que se da salida en forma de orina a través de la carne de los riñones o en forma de sudor y otros excrementos a través de toda la piel. Y en todos estos lugares, es sólo la situación, la forma o la pequeñez de los poros por donde pasan tales partículas lo que hace que pasen unas antes que otras y que el resto de la sangre no las pueda seguir, así como diversas cribas, horadadas a varios tamaños, sirven para separar los diversos tipos de grano entre sí". Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 680.

[984] Ibídem, p. 683.

[985] "A partir de ahí es fácil darse cuenta de que, cuando las más grandes suben directamente hacia la superficie externa del cerebro, donde sirven de alimento para su sustancia, son la causa de que las más

los *tres espíritus galénicos* a sólo un tipo de espíritus? Si, por ejemplo, pensáramos en Servet y su *unitarismo espiritual fisiológico*, recordaríamos que el único espíritu que él conservaba era el *espíritu vital*, empero, ya hemos visto que la revolución cardiológica de Harvey ha hecho innecesario ese tipo de espíritus; si, además, añadimos el *galenismo* de *De facultatibus naturalibus*, es innecesario tener *espíritus naturales*, pero es todavía más innecesario tenerlos cuando los cuerpos orgánicos no son más que máquinas, pues un reloj funciona perfectamente sin ningún espíritu. Pero Descartes, al tener, como esencia del hombre, un *alma*, aún necesita ese *intermediario*[986] que comunique al alma con el cuerpo, a saber, un tipo de *espíritu*, y ya que sólo requiere un espíritu que sea el agente físico del alma racional, lo más lógico era mantener aquellos espíritus que, en efecto, Galeno había dedicado para ello: *los espíritus animales.* Recordemos que en el sistema galénico: los tres tipos de vasos eran los conductos de los tres tipos de espíritus, empero, ahora tenemos un único y exclusivo tipo de espíritu, luego, sólo será menester un único y exclusivo tipo de vaso: el *nervio*. La fisiología cartesiana es, esencialmente, una *fisiología nerviosa*. Y, desde que los nervios son originados en el cerebro, la discusión ha terminado para siempre: si el alma está en algún lugar, si existe acaso un *órgano del alma*, éste tiene que ser, necesariamente, el cerebro, o más específicamente, la glándula pineal[987].

Y el alma racional funge sus funciones en este sistema hidráulico como un fontanero lo haría con sus fuentes: "Y, finalmente, cuando el alma razonable se halle en esta máquina tendrá su sede principal en el cerebro y allí desempeñará la misma función que el fontanero que tiene que estar en los respiraderos adonde van a parar todos los tubos de esas máquinas, cuando quiere estimular o impedir o cambiar de alguna manera sus movimientos"[988]. Y él está tan obnubilado por el mecanicismo aparente del sistema hidráulico sanguíneo de Harvey que, sin reparo alguno, aun confesando no tener motivos empíricos para sostener tal afirmación[989], pasará a constituir su *circulación espiritual* símil a la circulación sanguínea: los nervios están constituidos por especies de microtubos —en realidad, espacios entre las fibras constituyentes de estos— a través de los cuales, y

---

pequeñas y las más agitadas se desvíen y entren todas en esa glándula, que debe ser imaginada como un manantial muy abundante, desde donde fluyen al mismo tiempo hacia todas partes por las concavidades del cerebro. Y así, sin otra preparación ni cambio más que el de ser separadas de las más grandes y el que retengan aún la extrema velocidad que el calor del corazón les ha dado, dejan de tener la forma de la sangre y se llaman *espíritus animales*". Ibídem, p. 682.

[986] "Primero, en efecto, la filosofía occidental tiende a ser dualista, y separa lo prenne de lo perentorio, lo que muere y lo inmortal en el hombre. Pero ésa es una reducción para uso de la metafísica, digamos, porque de hecho, este supuesto dualismo convive casi siempre con una antropología trinitaria, o triádica, que consiste en un cuerpo (y son músculos, huesos, órganos…), un alma trascendente (inmaterial, inteligente, casi siempre tenida por inmortal), y una parte intermedia, hecha de gases o luz o fuego, que viaja en la sangre pero que no es la sangre misma o, mejor, que está presenta en la sangre mientras el ser tenga vida; el nombre más común asignado a esta parte es el de espíritu o ánima, o espíritus animales". Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, pp. 92-93.

[987] Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 681.

[988] Ibídem, p. 684.

[989] Ídem.

regulado el flujo por las *válvulas nerviosas*, discurren los espíritus animales desde la glándula pineal hasta los confines de los miembros y de regreso a ella. Recordemos que Galeno había adjudicado dos funciones a los espíritus animales: primero, el movimiento, segundo, la sensación. Pues bien, en la fisiología cartesiana la sensación y el movimiento, aún causados por los espíritus animales a través de los nervios, se convertirán en *dos modos* del movimiento primario. En el mecanicismo cartesiano, a parte de la materia, no puede haber ninguna otra cosa más que movimiento, y siendo así, todo tendrá que ser causado por el movimiento. Si Descartes era capaz de explicar el *movimiento* mediante una explicación mecanicista, entonces, por primera vez, sería innecesario adjudicar alma a cualquier cuerpo orgánico automoviente y así, como en efecto quería, podría, por primera vez, arrancarles el alma a los animales y a las plantas. Para realizar sus funciones, *para vivir,* ya no volverían a requerir tener un alma. El *principio vital* podría ser explicado como un *sistema mecánico* y, por lo tanto, el alma jamás tendría que volver a ser un *principio vital*, de esta forma, la corriente platónica ganaría: el alma no sería otra cosa que pensamiento. Si Descartes era capaz de explicar la *vida* sin apelación a un alma, los médicos ya no tendrían que volver a ocuparse de asuntos referentes a la psique, es decir, la medicina sería *desanimada* y así se *mecanizaría*, es decir, nacería la *iatromecánica*. Por primera vez la *rerum natura* y la *natura hominis* estaría gobernada en exclusivas por las mismas leyes. Y a juzgar por el desarrollo de la medicina durante los siguientes 100 años[990], podemos pensar que sus contemporáneos estaban seguros que, en efecto, lo había conseguido.

Llegados a este punto considero que es necesario especificar algo respecto al *origen* de la iatromecánica. Aunque, en general, Descartes es designado como un representante altamente influyente de esta metafísica médica[991], en las historias de la medicina se suele especificar que Giovanni Alfonso Borelli es algo así como *el padre* de la iatromecánica[992] y, desde luego, en esas mismas historias, se enfatiza que el origen de esta tendencia no es en relación con Descartes —del cual ni siquiera tengo constancia que conociese— sino que lo hacen en relación con Galileo[993], de quien Borelli era discípulo

[990] Fuchs nos recuerda como, para mediados del año 1750, Haller finalmente le pondrá fin al mecanicismo, iniciando la etapa del *vitalismo* en medicina: "Against Haller's intentions, his results were generally taken as a demonstration of the existence of specifically vital powers, which put in question the dominant dualism of body and soul". Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 14.

[991] Si acaso se necesita una cita para justificar tal afirmación, me veo tentando a pensar que el título del libro del médico alemán Thomas Fuchs es el más elocuente ejemplo de ello: *The mechanization of the heart: Harvey and Descartes.*

[992] "El pensamiento de Galileo y el radical mecanicismo cartesiano tuvieron como inmediata secuela fisiológico-médica el sistema comúnmente llamado iatromecánica, cuya máxima figura fue Giovanni Alfonso Borelli". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 282.

[993] Clericuzio, por ejemplo, nos da un recuento del poco impacto que tuvo, como un movimiento *completo*, el cartesianismo en el pensamiento italiano, y nos explica, más bien, cómo subsecuentes pensamientos afines al cartesianismo fueron apareciendo: "Though Cartesianism had a significant impact in Italy, one cannot actually find a Cartesian movement there. With a few exceptions, original contributions to matter

espiritual[994]. Se entiende así que la iatromecánica, naciente en la figura de Borelli, es una especie de *producto a la sombra* de la revolución físico-astronómica liderada por el Sabio de Pisa[995] —lo cual se *refuerza fehacientemente* señalando que los iatromecánicos más relevantes fuesen italianos—. La actitud así de Galileo, en la *matematización* de la ciencia, es tan alta que no influye sólo en la física y en la astronomía, sino que tiene un brillante epítome en la medicina. Sin embargo, en las mismas historias, también se menciona, aunque sea brevemente, que Fabricio de Acquapendente era un *iatromecánico*, sobre todo por su trabajo de *De motu animalium*[996], y quizás, —aunque no tengo constancia de que algún historiador haya osado hacer una relación así— las partes más *mecánicas* de la fisiología harveyana: el argumento cuantitativo, la metáfora del corazón como bomba, el pulso reducido a un *impacto físico*, etc., podrían ser explicados como una *actitud* mecánica elaborada por Fabricio y transmitida a su discípulo. Algún historiador, empero, ha tratado de buscar la relación inversa: el ambiente de Padua tenía una tendencia a matematizar la medicina[997], y cuando Galileo estudió ahí, fue impregnado por esta tendencia, después transmitida a Borelli, etc. Ahora bien, lo que no hay duda es que la tendencia *mecanicista* del joven Descartes fue una herencia de Beeckman[998], y no es de extrañar que los más *mecanicistas* hayan sido, precisamente, los holandeses —el país donde no sólo la nueva medicina, sino también la nueva física, pronto encontró acérrimos

---

theory were fairly uncommon and eclecticism prevailed among Italian corpuscular philosophers. Descartes's theories were often combined with Gassendi's, and in the last part of the century, Boyle's corpuscular theories were adopted, especially by members of the *Accademia degli Investiganti*". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 204.

[994] "He [Borelli], like other mathematicians of the time, was a pupil of Galileo, in the sense that he had learnt much from that great man through hs writings and indirectlu in other ways". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 63.

[995] "From this excursión [la de Descartes] into wider fields we now return to the narrower one of the effects of the teaching of Galileo on the more special problems of physiology, and this brings us at once to the labours of Borelli". Ibídem, p. 62.

[996] "A casi todos los capítulos del saber fisiológico llegó, unas veces como pura especulación, otras como verdadero experimento, la concepción iatromecánica del movimiento vital. En primer término, y tras el temprano preludio de Fabrizi d'Acquapendente, a la *miología*". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 282.

[997] "Los médicos también estaban familiarizados con la representación del calor y del frío por grados numéricos. Galeno había sugerido como punto cero un «calor neutro» que no era ni frío ni calor. Debido a que el único medio para determinar el grado de calor era la percepción sensible directa y a que una persona de temperatura más caliente percibiría este «calor neutro» como frío, y viceversa, Galeno había sugerido como grado de calor neutro patrón una mezcla de cantidades iguales de lo que él consideraba las sustancias más calientes (agua hirviendo) y más frías (hielo) posibles. A partir de estas ideas, los médicos árabes y latinos desarrollaron la idea de escalas de grados; una escala popular era la que se extendía de 0° a 4° de calor o frío. También se supuso que los medicamentos tenían algo análogo al efecto de calentar o enfriar y recibieron un lugar en la escala". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, 2000, Madrid, p. 94.

[998] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, p. 313.

seguidores[999]. Supongo que la consciencia plena de *libertar* el concepto de alma de sus *funciones vitales* hizo que Descartes encontrase un mecanicismo antropológico como la mejor opción posible, y que fue de los holandeses de quienes debió aprender esta noción. Entonces, podríamos suponer que, en principio, hay dos tendencias específicas de mecanicismo antropológico: una en Holanda y otra en Italia. Me concentraré en la versión italiana porque me interesa señalar un asunto estequiológico altamente conspicuo para la comprensión plena del proceso que estamos analizando ahora.

¿De dónde provenía ese *precoz* comportamiento iatromecánico de Fabricio? Estoy seguro: de su maestro Falopio. Falopio no era, hasta donde sé, un iatromecánico, pero era uno de los primeros fundadores de lo que, en la historiografía médica, se conoce como la *teoría fibrilar*, Laín Entralgo nos comenta al respecto: "Primero el francés Jean Fernel (1497-1558) y muy poco después, más amplia y sistemáticamente, el italiano Falopio, pensarán que el verdadero elemento del cuerpo animal no es el humor, sino la fibra"[1000]. Sinceramente desconozco de dónde venían los *motivos teóricos* de Fernel para volverse un fibrilarista, pero, la teoría específica para Falopio, desde que sólo tenemos una obra de él, es mucho más fácil de comprender. Hay que recordar que las *Observationes anatomicae* de Falopio eran, precisamente, respecto de la *Fabrica* de Vesalio[1001]. Ya hemos hablado respecto de que la actitud anatómica de Vesalio era una *estructural* antes que una *dinámica*, siendo así, los *activos humores* no podrían ser los constituyentes de una estructura que, para estar completa, no necesita movimiento. Lo único que podría ser el constituyente último de un cuerpo humano concebido en esos términos era, precisamente, las fibras. Fue la habilidad de reflexión, no en la dirección fisiológica, sino en la dirección histológica, lo que hizo que Falopio constituyese su teoría fibrilar: "Tres modos habría de reunirse entre sí las fibras elementales: el longitudinal, que da fibras visibles, cordones; el superficial o bidimensional, que forma «tejidos» (*texturae*), como resultado de la urdimbre o entrecruzamiento de aquéllas; el tridimensional, en fin, con la masa sólida como término. Falopio es por consiguiente el creador de la noción de «tejido», entendido éste en el más directo y textil sentido de la palabra"[1002]. El nacimiento de la histología en la medicina, y así, del desplazamiento del *humor* a la *fibra*, debería entenderse, estoy casi seguro, como extraordinariamente símil y, evidentemente,

[999] Podríamos, principalmente, recordar a Ent: "We met the problem of attraction above, with George Ent, and saw that for the new philosophers there were a number of difficulties about 'attraction': within the body it was the action of a 'faculty', an explanation which was coming increasingly to be seen as a form of words that explained nothing; outside the body it looked like action at a distance or the operation of a 'form' (for example of a lodestone) neither of which was acceptable to the new philosophers". French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 349.

[1000] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 272.

[1001] "I have already spoken of his Anatomical Observations as stirring up Vesalius in his later years to revived anatomical longings; in these Fallopius says that if he had been able advance any new truth, that was largely due to Vesalius […]". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 25-26.

[1002] Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 272.

consecuente, con el desplazamiento, en la cosmología, del *humor* al *átomo*. El mecanicismo físico sólo podría ser racionalmente sostenible sobre una estequiología que lo permitiese —Buridán es una latebrosa excepción al asunto[1003]—, y, *mutatis mutandis*, el mecanicismo médico necesitaba su propia estequiología que lo sostuviese: la *teoría fibrilar*. Una vez tenida ésta, era casi inevitable, como ocurriole a Fabricio, iniciar a *mecanizar* la medicina. Si recordamos aquí las tesis de Benítez, entendemos que, si con Galileo y su mecanización, el mundo pasaba de la *vía de reflexión ontológica* a la *epistemológica*, supongo que, con la iatromecánica, el hombre pasaba de la *vía de reflexión ontológica* a la *epistemológica*. Es decir, se constituía, por primera vez, una *medicina funcional*: después de todo, lo que importa de las fibras es *cómo se mueven/funcionan:* "Tres clases principales de fibras existirían en el cuerpo humano: la *fibra carnea*, capaz de movimientos voluntarios, la *fibra cartilagínea*, susceptible de movimiento involuntario, y la *fibra mixta*, propia del aparato digestivo. Pero las tres coinciden en ser los «elementos edificativos —y «mecánicamente funcionales»— de las partes sólidas"[1004].

Sumando a esta suposición, agrego que, aún si la pura teoría fibrilar, tal cual Fabricio la heredó de Falopio, no es *eo ipso* capaz de articular una iatromecánica, al menos, supongo es *conditio sine quan no* se puede forjar esta última fisiología. En otras palabras, que, aunque, posiblemente, Fabricio haya obtenido su iatromecánica de otra parte, Falopio como alumno de Vesalio, diole la única estequiología que le haría funcionar. Sospecho, por motivos históricos que, si no es muy osado decirlo, quizá el mismo Galileo *in vivo* fue quien le indujo en este tipo de pensamiento. Pues, como nos recuerda Franklin en la introducción de *De venarum ostiolis*, Fabricio fue médico de Galileo en más de una ocasión[1005] y casi todas las obras iatromecánicas del mismo fueron publicadas después de estos años: *De musculi artificio* (1614), *De respiratione* (1615), *De motu locali animalium* (1617)[1006].

Sea como fuere y, volviendo a Descartes, uno puede notar que, cuando se lee el *Tratado del hombre*, las fibras aparecen y aquí y allá, explicando todo, de la misma forma que, en *El mundo*, lo hacían los átomos. Así, Descartes unifica en sí las dos nuevas estequiologías, la teoría atómica y la teoría fibrilar, en su mecanicismo omniabarcante. El más elocuente ejemplo de esto es su afirmación de que, el cerebro, el *fons nervis*, y, por ende, en la fisiología nerviosa, el órgano más importante, no es más que un *conjunto de*

[1003] Aunque no tan misterio si se recuerda que sus elementos habían perdido esa *espontaneidad* de los originales y, más bien, parecerían, simplemente, *masas inertes* movidas por *ímpetus*.
[1004] Ibídem, pp. 272-273.
[1005] "In 1606, November-December, he and Tommaso Minadoi attended Galileo in his illness, and in December he received thanks from the German students for his course in operative surgery. […] In June [de 1608] he again attended Galileo". Aquapendente, Hieronymus Fabricius, *De venarum ostiolis*, Charles C. Thomas, Springfield/Baltimore, 1933, p. 11.
[1006] Ídem.

fibras tejidas de una forma muy específica[1007]. Y de él surgen los nervios, constituidos por fibras, cuya constitución parécele a Descartes la específica para realizar las dos funciones que le ha endilgado: **"**Pensad también que las cualidades principales de esas fibras consisten en que puedan doblarse con bastante facilidad de mil y una formas sólo por la fuerza de los espíritus que las tocan y en que puedan conservar, casi como si estuvieran hechas de plomo o de cera, los últimos pliegues que hayan recibido mientras no se les impriman unos contrarios"[1008]. La flexibilidad de éstas es necesario para el *movimiento*, su impresionabilidad para la *sensación*. Así, el alma sensitiva se reduce a los nervios, como en Galeno, empero, a diferencia de aquél, por primera vez, funciona por una impresión de *choque*. Esto implica, por una parte, que la clásica distinción entre *movimientos naturales* y *movimientos animales* —discusión que, como hemos visto, todavía competía a Harvey— es superada por completo por el *sistema de la locomoción fisiológica-nerviosa cartesiana*, por su parte, nos dice: "Pero, a fin de que os diga en qué consiste la natural, debéis saber que Dios, al formar esas pequeñas fibras, las ha dispuesto de tal manera que los pasos que ha dejado entre ellas llevan los espíritus, movidos por una acción particular, hacia todos los nervios adonde deben ir, para provocar en esta máquina los mismos movimientos que una acción semejante podría provocar en nosotros, siguiendo los instintos de nuestra naturaleza"[1009]. Y, respecto de esta afirmación, Thomas Fuchs comenta agudamente:

> The central distribution of the spirits and the dominant position of brain and nervous system have the consequence *that the traditional distinction between 'natural movements' (dependent on the heart) and 'animal movements' (dependent on the brain) collapses*—a consequence significant for the further development of the theory. That is to say, Descartes also explains intestinal and other unconscious muscular movements on the model of the activity of breathing (TH,AT XI,140 f.).They all occur in the same way, namely, through the streaming in of the spirits through the nerves, and in the case of voluntary movement, only the triggering by consciousness is added. As we have seen, Harvey, too, in fact stresses the difference between these two movements, but in precisely the opposite direction: namely, insofar as he ascribes them all ultimately to the primary tendency of all muscle tissues to contract[1010].

Por primera vez, como en las teorías actuales, los *movimientos voluntarios* y los *involuntarios*, todos, dependen del sistema nervioso.

Y, una vez llegados a esto, Descartes está tratando de lograr captar la mayor cantidad de funciones anímicas al puro sistema central, por lo que la otrora alma irascible también se mecaniza: **"**Y tened en cuenta que he prestado especial atención a los dos poros OR y OS para mostrar que casi siempre de una misma acción surgen dos tipos de movimientos, a saber, los externos, que sirven para alcanzar las cosas deseables o evitar las nocivas, y los internos, a los que se da comúnmente el nombre de pasiones, que sirven

---

[1007] "En segundo lugar, por lo que respecta a los poros del cerebro, no se deben imaginar de manera distinta de los intervalos que se encuentran entre las fibras de cualquier tejido, pues, en efecto, el cerebro, todo él, nos es más que un tejido compuesto de una manera concreta y particular que os voy a intentar explicar". Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 713.

[1008] Ibídem, p. 714.

[1009] Ibídem, p. 730.

[1010] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 140.

para que el corazón, el hígado y todos los demás órganos de los que pueden depender el temperamento de la sangre y también el de los espíritus estén dispuestos de tal modo que los espíritus que nacen entonces sean aptos para provocar los movimientos externos que, en consecuencia, deben producirse"[1011]. Como vemos, y como el mismo Descartes enfatiza, *moverse, sentir, experimentar pasiones,* en otras palabras, todo lo que parecería vivir, depende, en exclusiva, del sistema circulatorio sanguíneo que causa el sistema circulatorio espiritual: **"**Repito, deseo que consideréis que esas funciones son todas por naturaleza consecuencia de la disposición de sus órganos, y sólo de ella, como ni más ni menos resultan de la disposición de sus contrapesos y de sus ruedas los movimientos de un reloj o de otro autómata, de tal manera que no hay que concebir en la máquina, en relación con sus funciones, ninguna alma vegetativa ni sensitiva ni ningún otro principio de movimiento ni de vida que no sean su sangre ni sus espíritus agitados por el calor del fuego que arde continuamente en su corazón y que no es de naturaleza distinta de la de los fuegos que están en los cuerpos no animados"[1012]. Con un cuerpo que es capaz, mediante puro movimiento de sus fibras generar todo lo que, en terminología cartesiana, podríamos llamar *modos* de la *res extensa*, entonces, ahora podemos afirmar, tranquilamente, que lo único que quedan son *modos* de la *res cogitans* y, necesariamente, todos estos han de ser de índole inmaterial. Por su parte, la vida se ha materializado, y, en consecuencia, el pensamiento se ha alejado de absolutamente toda la materia: ahora ya puede iniciar el camino derecho, sin obstáculo alguno, al más sólido racionalismo[1013]. La tendencia del principio mental de Platón, siguiendo a Plotino, Agustín y Ficino, alcanza sus más altas cotas metafísicas con el dualismo cartesiano.

[1011] Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 731.
[1012] Ibídem, p. 736.
[1013] "La relación de la materia con el alma se vuelve un problema grave sólo hasta después de Descartes. […] Los espíritus operan la comunicación entre el alma y el cuerpo, pero los saca de la ecuación. Estaba a una sola metáfora de un dualismo pleno. Y Occidente se la dará, póstumamente, cuando aparezcan el oxígeno y los impulsos nerviosos". Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, pp. 136 y 139.

CAPÍTULO III: LA REFORMA DE LA RAZÓN

III.I La Revolución Epistemológica

Los griegos tenían un término, "*dianoia*", que los romanos tradujeron por "*ratio*", en ambas palabras la definición es la misma, y en tal caso, el término castellano "razón" podría ser utilizado para seguir definiendo la primigenia noción. ¿Qué noción? La de *facultad discursiva* o, en lenguaje lockeano, el *entendimiento*. La epistemología es la ciencia que se encarga del análisis del funcionamiento del entendimiento y, al instaurarla Locke, es necesario reconocer que, como el cuerpo con la medicina o el mundo con la física, la razón tuvo que sufrir una reforma. Hemos visto como los modernos reformaron al mundo mediante una Revolución Científica y, también, al hombre mediante una Revolución Filosófica. Hemos también ya visto cómo Descartes tomó este hombre y este mundo moderno para estatuir el sujeto y el objeto de la filosofía moderna. Y, con todo, la filosofía moderna todavía no ha dado a luz a la epistemología, pues dicha misión fue reservada para Locke. Es así coherente, supongo, establecer que el aporte de Locke radica en una reforma de la razón. Y que si esta razón, a la que, por analogía, podemos llamar *moderna*, surgió de un sujeto y un objeto modernos, y, aun así, no de la modernidad de Descartes, entonces, *su* modernidad debe consistir en otra cuestión. Ya todo esto lo había esbozado en la *Metodología*, precisamente, ahí donde avisaba que los añadidos científicos y filosóficos de Locke no serían contemplados en los dos primeros capítulos, sino en apartados internos del último capítulo.

Si al proceso por el cual se llegó a la reforma del mundo (capítulo I) le llamé *Revolución Científica*; y si al proceso por el cual se llegó a la reforma del hombre (capítulo II) le llamé *Revolución Filosófica*; entonces, supongo, es coherente, con tales designaciones, al proceso por el cual se llegará a una reforma de la razón (capítulo III), llamarle *Revolución Epistemológica*. Lo que se presentará a continuación es la revolución epistemológica por la cual Locke reformó a la razón culminando así el proceso de la instauración del *pensamiento moderno*, el objeto de análisis de la presente tesis. Para ello, presentaré, entonces, el mundo y el hombre de Locke y, después, su objeto y su sujeto. En ese sentido, con Locke no es necesario hacer una indagación histórica última, otra vez, de las ciencias que le competen, el *origen* ya no será —como en Descartes— la Antigüedad, sino, más bien, el estado cartesiano y la *revolución* ya no será —como en Descartes— la Modernidad, sino, más bien, las consecuencias inmediatas al estado cartesiano. En otras palabras, si para Descartes —*qua* símbolo de una época[1014]— el *origen* de su *revolución* era el hombre y el mundo clásicos, para Locke, el *origen* de donde parte su *revolución* es el hombre y el mundo modernos.

[1014] Es decir, resumiendo en su puro nombre a todos los personajes participantes del proceso que desembocó en su sistematización, de Copérnico a Galileo en un caso, y de Vesalio a Harvey en el otro, así como Ficino y Pomponazzi como un corolario muy relevante.

III.II El mundo

El mundo pre-lockeano de Locke[1015] —aunque no así en las escuelas donde fue educado[1016]— era cartesiano. Pero ese mundo originalmente cartesiano va a sufrir dos particulares añadidos que le harán un mundo distinto al cartesiano, i.e. que lo harán un mundo *lockeano* —tal cual nos los presenta en *Elements of natural philosophy*—, estos dos añadidos particulares son, primero, Newton y, luego, Boyle. He electo primero a Newton por una razón deliberada, su eximia eminencia suele hacer que las interpretaciones se fuercen en cierta consideración. Digo, ¿quién no quisiera pensar que el filósofo inglés más importante del siglo XVII debió ser altamente influenciado por el máximo filósofo natural de la misma época? Quiero decir, parecería imposible que la relación inmediata —de la cual se tiene constancia histórica mediante cartas— de Newton y Locke, y como él mismo parece reconocer en aquel célebre prólogo del *Ensayo*[1017], no haya tenido efectos relevantes en la filosofía lockeana. Ya había, en la introducción de esta obra, esbozado que yo no consideraba ello y que, por otra parte, historiadores más actuales no parecen reconocerlo así. Y, sin embargo, sería necio decir que no hay algo de Newton en el mundo de Locke. Qué tanto hay lo veremos en este capítulo.

Ahora bien, la segunda figura que he enlistado, sin duda, unánimemente reconocida, al menos, en una tendencia historiográfica más sensible —más sensible a la ciencia, quiero decir[1018]— es Boyle. Y, aunque yo no soy partidario de la omnipresencia boyleana que algunos historiadores, en detrimento de Newton, han pretendido encontrar,

---

[1015] Desde que la vida de Locke transcurre en paralelo a los desarrollos de los últimos refinamientos que van a constituir eso que, a la luz de la física actual, la de Einstein, llamamos clásica, podemos, supongo, decir coherentemente que Locke fue partidario de un mundo pre-lockeano, el de Descartes, y que el último Locke, Locke el filósofo del *Ensayo*, tiene un mundo que ya es *propiamente* lockeano, i.e. newtoniano. En otras palabras, que todos los innovadores, cuyos nombres adjetivan un estilo de pensamiento, antes de fundar dicho pensamiento y aceptando los moldes de su época, fueron partidarios de un pensamiento *previo* a ellos. Si queremos un ejemplo más elocuente, podemos decir que Galileo antes de ser *galileano* era *aristotélico* y que el mismo Aristóteles antes de ser *aristotélico* era *platónico*, etc.

[1016] No estaría de más recordar las muchas obras de Boyle escritas *en adversus* contra los aristotélicos o las de Willis contra los galénicos para tomar consciencia que la *filosofía natural* educativamente oficial, por más anticuada que fuese, seguía siendo la clásica.

[1017] Aunque ya he citado este pasaje en la introducción, no estaría de más recordar a los *maestros constructores* (*builder-masters*) de nuestro pensador: "La comunidad del saber no carece en estos momentos de maestros constructores, cuyos extraordinarios proyectos, al permitir el avance de las ciencias, dejarán perdurables monumentos para admiración de la posteridad: pero nadie debe esperar convertirse en un Boyle o un Sydenham; y en una época que produce tales maestros como el gran Huygens y el incomparable señor Newton, además, de otros de igual categoría, es ambición suficiente el emplearse como jornalero para limpiar un poco el terreno y extirpar algunos de los disparates que se encuentran en el camino hacia el conocimiento […]". Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Epístola, p. 8.

[1018] En oposición a una interpretación *puramente filosófica* como la que esbozaba de Cassirer. Cfr. Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993, pp. 198-225.

como Mandelbaum, Laudan, Alexander y todos aquellos que señalaba en la introducción de esta obra, con todo, reconozco que la influencia de Boyle es absolutamente egregia y necesariamente relevante en un correcto análisis del mundo de Locke. Luego, entonces, se reconocerá que, por las figuras electas, deberíamos decir, y eso es lo que yo quiero decir, que el mundo de Locke, a diferencia de Descartes —recordar que Descartes será la sombra perpetua desde la cual se interpretará las luces distintas de la filosofía de Locke a lo largo de todo este capítulo—, es, eminentemente, un mundo no astronómico-físico (copernico-galileano) sino, químico-físico (boyle-newtoniano).

Así, entonces, la química, como se había especificado ya hace tantísimas páginas desde la introducción, será el *leit motive* desde donde se indaguen todas las *diferencias* de Locke respecto de Descartes o, en otras palabras, del *origen* respecto de la revolución que se llevó a cabo en el pensamiento del filósofo inglés. O, si quisiese decirlo con más poesía, aunque tenga que forzar un poco el lenguaje, que la *revolución* de Locke consistió en *quimiquizar*[1019] al mundo-máquina que heredó del mecanicismo cartesiano. Esto conlleva como corolario que la astronomía no tiene casi nada que ver en el desarrollo de la filosofía natural de Locke, al punto que, como será evidente, no tendrá ningún apartado particular en este capítulo y me limitaré a resumirlo rápidamente al momento de que presente la *física* de Locke. Por otra parte, que esta física que se expondrá es el *prolegómeno* de la quimiquización de Locke.

III.II a) Física

Como Anstey ha demostrado convincentemente, la newtonización del mundo lockeano fue un añadido *a posteriori,* tan posterior que dichas expresiones aparecen en las últimas versiones del *Ensayo*, y no así en los primeros borradores[1020]. Sería, entonces, más orgánico presentar primero el mundo de Locke *qua* químico, antes del añadido físico y, sin embargo, yo haré lo contrario. Por un motivo muy simple: es en *ese mundo químico* —que se mantiene intacto, inclusive después de los añadidos de las leyes newtonianas— donde se presenta la máxima pureza del mundo *genuinamente lockeano*, es decir, de aquel que construyó con base en su método filosófico. Y, por lo tanto, a mi consideración,

[1019] Por mor del tipo de proceso particular que quiero sostener que Locke hizo en filosofía y por mor de que el vocablo guarde la relación semántica de la manera más evidente posible, me he visto compelido a introducir un término tan extraño que, debe holgar por el tipo de neologismo, cumplirá la función de "*volver algo químico*", en el sentido en que *matematizar, fisicalizar, mecanizar,* etc., vuelven algo matemático, físico o mecánico, respectivamente y, a su vez, implica que ese algo no era, antes del proceso, matemático, físico o mecánico. En otras palabras, que «quimiquizar» será usado por mí para referirme al proceso por el cual algo que, no siendo antes químico —en sentido epistemológico—, se volvió químico.

[1020] Cfr. "I also argue that Newton's principles of natural philosophy provided him with the resources for resolving a fundamental tension in his views on the possibility that some qualities might be superadded to matter, yet Locke never fully incorporated these principles into his theory of knowledge". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 11.

el mundo físico —*qua* no-químico— es casi ajeno a lo que aquí nos interesa: la ciencia del entendimiento de Locke, i.e. su epistemología.

Esta ajenidad de la física en la epistemología de Locke es, desde luego, un presupuesto mío que había sido ya adelantando desde la introducción cuando expresé que la verdadera diferenciación entre Descartes y Locke no yacía en su mundo (objeto), sino en su hombre (sujeto). Tras hacer, entonces, la presentación del mundo de Locke y notando que, inclusive, con los refinamientos, no es muy distinto de un cartesiano mundo, presentaré, en el segundo inciso de este apartado, la química, notando ya, desde el comienzo, cuán diferente era ésta y, desde ahí, guiándonos a la parte donde trataré con el asunto central del pensamiento lockeano: el hombre iatroquímico, i.e. el sujeto empirista.

Cuando había, en la introducción de esta obra, aducido que pudiese tratar a Descartes como la culminación de la unión de la *physica coelestis* y la *physica terrestris*, había amagado el hecho de que, de ser válida —didácticamente— dicha unión, entonces, el mundo de *mounsier* Descartes era todo, menos kepleriano, es, desde ahí, donde comienza la afirmación hacia la física lockeana, pues su mundo es, en esencia, kepleriano. Los dos añadidos, en el sentido físico —y astronómico hasta donde tenga que ver con cuestiones físicas—, que diferencian a Locke, son, precisamente, aquellos dos que faltaban en Descartes: Kepler y Newton. Así que, ahí donde, basándose en Galileo y Copérnico, el francés principiaba a construir su mundo predicando sus vórtices, deberemos dar un paso atrás y comenzar a construirlo en otra dirección, en una dirección que al sabio alemán gustábale ser armónica: Johannes Kepler, el célebre astrónomo, cuyas leyes planetarias fueron —al lado de toda la metafísica constituyente— el mayor logro del análisis racional astronómico; pues la astronomía, a diferencia de la física, es mucho menos susceptible de una experimentación, Kepler fue el primero que, al lado de la cinemática pura galileana, sometió a la racionalidad del platonismo matemático el desplazamiento de los cuerpos… y después, postuló una dinámica.

Se ha dicho mucho que el punto de vista cinemático de Galileo fue, entre otras cosas, no sólo el motivo de su logro, sino también, el límite del mismo, pues, de esa forma, queda atrapado a aceptar lo que la *esperienza sensata* le mostraba, sin poder, por otra parte, jamás, dar una explicación científica de la misma. Como nos decía Koyré, la caída de los cuerpos, si magnificentemente medida, queda enredada al explicar el *porqué*. Para poder *medir* y dar razón de sus análisis, Galileo tuvo que renunciar a una explicación. Kepler, aún con la falsedad de sus respuestas, indicó otro camino que Newton explotaría mucho más sabiamente que cuantos previos intentaron.

Pero vamos por pasos: William Gilbert seguramente habría pasado a la historia como el padre del magnetismo, como un muy sabio ancestro primitivo del gran Maxwell y, seguramente, habría sido así una gran figura histórica sin la necesidad de haberse intrincado en las especulaciones astronómicas de las que gustaba su época. Gilbert, como hijo de su tiempo, y como aquél que es padre de un fenómeno nuevo —Mayow es un elocuentísimo ejemplo— trató de postular su descubrimiento como la explicación a cuántos fenómenos estaban en entre dicho. Desde que el cometa de Tycho destruyó las

esferas aristotélicas, la carrera por buscar el remplazo de esos motores ya estaba en marcha, y no fue Newton quien la ganó —como la posteridad nos ha demostrado—, pero sí fue él, al menos, quien encontró otro motor que movió al universo por otros 200 años y, sin embargo, dicho motor jamás habría tenido *fuerza* para funcionar de no ser por el *De magnete*. Que la palabra *gravitación* en la física clásica sea sinónimo de *atracción* es el último vestigio lingüístico de su curioso nacimiento[1021].

Gilbert hizo el primer análisis científico —desde Pedro Peregrino[1022]— del funcionamiento de los imanes y, después, tuvo la increíble intuición de que, quizás, la Tierra entera no fuese más que un imán gigante que, por ende, debería funcionar conforme a leyes magnéticas[1023]; con base en ello, trató de postular una dinámica planetaria de corte magnético. "Convierte así nuestro planeta en un sistema de fuerzas, y no simplemente en una esfera en movimiento. Es decir, plantea el tema en términos físicos, en contraposición a la consideración meramente matemática que había tenido en Copérnico"[1024].

Ahora bien, el verdadero héroe de esta historia del magnetismo no es otro más que Kepler. Si el hecho de que Gilbert fuese, ante todo, médico y físico, le llevó a buscar una explicación dinámica, antes que matemática como en Copérnico o cinemática como en Galileo, será Kepler el primero, antes de Descartes y Newton, que logre aunar de elegantísima forma la dinámica y la matemática-cinemática, configurando lo que, desde su obra, se ha dado en llamar *physica coelestis*. En este sentido, su *Astronomia nova* es, realmente, nueva.

La primera obra de Kepler, *Mysterium cosmographicum*, plantea todo el tenor que tendrá su vida como investigador y, al mismo tiempo, la intuición fundamental que modificó por completo la forma en la que se había hecho astronomía. Es Kepler, antes que Copérnico, el verdadero padre del heliocentrismo. Como Rioja y Ordoñez nos ha comentado, el Sol de Copérnico era, más bien, "un rey que no reinaba"[1025], y sólo hasta Kepler el astro rey tendrá auténtica jurisdicción. Aunque, se supone, los renacentistas tenían una tendencia mística hacia el Sol, y así Copérnico y Kepler son buenos ejemplos de estos, será sólo este último quien hará de ese culto solar un fundamento físico: mediante

---

[1021] Cfr. "The reason of their motions in curve lines, is the attraction of the sun, or their gravitations towards the sun, (call it which you please) […]". Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, pp. 419-420.

[1022] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 172.

[1023] "De sus estudios en este campo cabe destacar su afirmación de que la Tierra ha de ser considerada como un gran imán puesto que, según puso de manifiesto, una aguja imantada apunta siempre en dirección al norte terrestre (en el caso de que se puede mover con libertad)". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 164.

[1024] Ídem.

[1025] "Pero en realidad en la astronomía copernicana el Sol era un rey que no reinaba ya que ni se utilizaba para calcular la excentricidad de las órbitas, ni por supuesto desempeñaba ningún papel motor en el movimiento de los planetas". Ibídem, p. 200.

análisis —y por un realismo mucho más genuino que el del polaco— el alemán llegará a la conclusión que, si las órbitas planetarias han de medirse respecto del *Sol real* —y no desde el *Sol medio* de Copérnico[1026]—, entonces, debe haber una relación *real* entre el Sol y los planetas. Esta idea fundamental —sin importa de qué psicología provenía— le permitirá al alemán, una vez que se una con su particular platonismo, configurar una astronomía muy distinta.

Como los historiadores han remarcado, los realistas copernicanos, Galileo y Kepler, sobre todo, y ya así Copérnico en cuanto realista, eran platónicos, pero, el platonismo de cada uno de ellos es, sin embargo, de un cariz muy distinto[1027]. Ya hemos, por ejemplo, en el capítulo primero de esta tesis, visto cómo el platonismo de Galileo era una especie de racionalismo matemático, ese mismo racionalismo será encontrado en el astrónomo germano, pero sostenido por una metafísica particular: ahí donde Galileo decía que la realidad última era matemática y, por ende, objetiva *per se*; Kepler expresa que Dios es el dios del *Timeo,* es ése dios que hace geometría y que, por ende, cuando uno piensa geométricamente, entonces, *piensa como Dios* o, en un agustiniano lenguaje, participa del pensamiento de Dios que, por ser fundamento de la realidad, accede a la *ipsa veritas*[1028]. Es esta teoría epistemológica la que permite a Kepler dirigir su investigación:

> Para Dios hay —nos dice en una carta a Herwat von Hohenburg de 1599—, en el mundo material entero, leyes materiales, números y relaciones de especial excelencia y del mayor orden apropiado… No intentemos, pues, descubrir más del mundo inmaterial y celeste que lo que Dios nos ha revelado. Esas leyes están dentro del ámbito de la comprensión humana; Dios quiso que las reconociéramos al crearnos su propia imagen, de manera que pudiéramos participar en sus mismos pensamientos. Porque ¿qué hay en la mente humana, aparte de números y magnitudes? Es solamente esto lo que podemos aprehender de manera adecuada; y si la piedad nos permite decirlo así, nuestro entendimiento es, en este aspecto, del mismo tipo que el divino, por lo menos en la medida en que podemos captar algo de él en nuestra vida mortal. Solamente los tontos temen que hagamos al hombre divino al decir esto; porque los designios de Dios son impenetrables, pero no lo es su creación material[1029].

[1026] Hay que recordar que, en realidad, el sistema copernicano era, según una palabreja de los historiadores puristas, «heliostático» antes que heliocéntrico, esto quiere decir que la verdadera peculiaridad del dicho sistema no es que el Sol esté en el centro, porque el *verdadero* centro es el centro de la órbita terrestre, sino el hecho de que, a diferencia del sol ptolemaico, éste está quieto.

[1027] "[…] Copérnico justifica el nuevo sistema que propone apelando a su sencillez (cualitativa, no cuantitativa) y a la posición especial que otorga al Sol. Las biografías intelectuales de Kepler y Galileo, y la manera en que utilizaron éstos y argumentos parecidos, muestran que ellos también se habían adherido al sistema heliocéntrico, debido a sus creencias metafísicas, antes de que hubieran encontrado argumentos para justificarlo físicamente". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 161.

[1028] "Si las partes y propiedades reales de la naturaleza física son matemáticas, es porque la mente de Dios piensa matemáticamente, y también así concibe las relaciones físicas". Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 427.

[1029] Citado en Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 171.

Ahora bien, como veremos, y tal cual señala Crombie, esta idea de que el mundo es una realización *material* de una *idea arquetípica* de Dios, es lo que permite la diferenciación del resto de los platónicos, porque, en sentido estricto, inclusive aceptando que las leyes reveladas no sean *perfectas* (i.e. circulares y regulares, como lo ordenaba el principio de Platón), no dejan, por ello, de ser *materialmente perfectas*, siempre y cuando, se pueda revelar que no es más que una desviación que la materia impone a la realidad ideal[1030]. Así nos dice Crombie que "Kepler, por su parte, [a diferencia de Galileo], conservando la distinción ontológica entre la forma ideal y la realización material, pudo, sin violentar su metafísica platónica, aceptar una desviación de la circularidad impuesta a él por los datos empíricos. Argumentó que los cuerpos celestes, en tanto cuerpos, estaban obligados necesariamente a desviarse del curso perfectamente circular porque sus movimientos no eran la obra de la mente, sino de la naturaleza, de las «facultades naturales y animales» [...]"[1031].

Y, como vemos, serán estos dos principios epistemológicos-metafísicos:

1. Que la realidad es una *recreación material* de una *idealidad matemática* creada por Dios de forma perfecta.
2. Que al pensar geométricamente accedemos a los pensamientos de Dios y, por ende, al fundamento *real* de la realidad.

Lo que permitirá que Kepler acepte, inclusive con su racionalismo platónico, mucho más la evidencia que le demuestra la experiencia y que, aún con todo ello, no por ello abandone el hecho de que esa experiencia sigue siendo la expresión de una armonía *de algún tipo*. Cada una de sus leyes será la revelación de los *distintos* tipos de armonía que el *secreto del universo* guarda para los filósofos. Pero lo que es más importante, ya que esta estructura revelada, por ser *imagen de Dios*, es real, tiene que tener una *causa real*[1032]. Aquí, el aristotelismo brillará por última vez en la astronomía renacentista.

Vamos primero a recordar lo que ya había presentado en el primer capítulo de la presente obra, el hecho que, desde Ptolomeo, la astronomía y la física habían sido separadas y obligadas a recorrer caminos distintos y paralelos. La *astronomía matemática*, desarrollada por Ptolomeo y refinada de vez en vez hasta llegar a ese armatoste geométrico de deferentes, epiciclos y ecuantes no había sido, en realidad, aun con todo el *realismo* inherente al proyecto copernicano, modificado por éste. Baste con poner el

---

[1030] "En la tradición pitagórico-platónica en la que se sitúa Kepler, esa Idea del Mundo es de características geométricas. O dicho de otro modo, tras los hechos observables se oculta un entramado de *armonías matemáticas* que es posible desvelar, y que es el que nos va a proporcionar la razón o la causa formal de *por qué* los hechos son como son". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 191.

[1031] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 166.

[1032] "Por eso la vía obligada de acceso es la matemática, y las teorías que enuncian las relaciones invariantes entre los fenómenos son mucho más que *útiles*; son *verdaderas*, y como tales nos permiten participar de las Ideas arquetípicas del mismísimo Dios". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 192.

elocuente ejemplo de la luna copernicana, una que, en vez de destruir los deferentes y epiciclos y, por mor de eliminar el ecuante, terminó siendo inclusive más intrincada que la ptolemaica, tal cual la encontramos en el *De revolutionibus* donde hay dos epiciclos lunares[1033]. Ahora bien, aún con el hecho de que Copérnico hubiese intentado una especie de física *ad hoc* en Libro I para poder explicar por qué la Tierra mantenía su consistencia aunque se moviese, este intento de restañar la física aristotélica para volverle coherente con lo que Cohen llamó una *física para una tierra móvil*[1034], aún, digo, con esa *gravedad copernicana* tan renacentista —y no sólo por cusana[1035]— sino, también, por el hecho de mantener el místico principio renacentista de que lo similar atrae a lo similar; aún con todo esto, insisto, Copérnico, en realidad, jamás buscó una dinámica celeste. No la necesitaba, aún tenía las esferas cristalinas y la esfera de las fijas, no sólo para mantener su universo cerrado, sino también en movimiento. Por muy realista que fuese el sistema de Copérnico, y aunque pretendiese "revelar la verdadera forma del universo"[1036], Copérnico, al pensarle, no le pensó más que en la más pura y acendrada línea ptolemaica: sólo había que postular los suficientes artificios matemáticos para explicar los movimientos, aún si eso implicaba que la Luna tuviese dos epiciclos, con una única y

[1033] En el Libro IV, Copérnico crítica el epiciclo lunar de Ptolomeo, porque, dice, no cuadra con las apariencias, siendo así, propone un modelo doble: "Sea el epiciclo AB, al que designaremos como primero y mayor; sea su centro C, y desde el centro de la tierra, que es D, prolónguese la línea recta DC hasta el ápside mayor del epiciclo, y tomando como centro ese punto A descríbase otro epiciclo EF y todo ello en el mismo plano de la órbita oblicua de la Luna". Cfr. Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 228-229.

[1034] Cfr. Galileo "trató de resolver dos problemas distintos: primero, explicar la caída de los cuerpos en esta Tierra en movimiento, teniendo en cuenta que caen exactamente como lo harían si el planeta estuviera inmóvil; segundo, establecer nuevos principios para la caída de los cuerpos en general". Cohen, Bernard I., *El nacimiento de una nueva física,* Balsal, Morelia, 1978, p. 103

[1035] Cfr. "Cusa había dado un giro platónico a la dinámica de Buridán al atribuir a la constancia de la rotación celeste a la forma perfectamente esférica de las esferas. El movimiento circular de una esfera sobre su centro, decía en su *De Ludo Globi*, debía continuar indefinidamente, y de la misma manera que el movimiento dado a una bola de billar continuaría indefinidamente si la bola fuera una esfera perfecta, Dios tuvo solamente que dar a la esfera celeste un *impetus* original, y ella ha continuado girando desde siempre y ha conservado en movimiento a las otras esferas. Esta explicación será adaptada para su sistema por Copérnico. […] Cuando estudia la gravitación y los otros problemas físicos implicados, su obra aparece como un desarrollo directo de la de sus predecesores". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 82.

[1036] Recordemos que la mayor crítica de Copérnico a los astrónomos ptolemaicos era que ellos no"[…] pudieron hallar o calcular partiendo de ellos lo más importante, esto es, la forma del mundo y la simetría exacta de sus partes […]" y al tiempo que se jactaba que "yo, supuestos así los movimientos que más abajo en la obra atribuyo a la tierra, encontré con una larga y abundante observación que, si se relacionan los movimientos de los demás astros errantes con el movimiento circular de la tierra, y si los movimientos se calculan con respecto a la revolución de cada astro, no sólo de ahí se siguen los movimientos aparentes de aquéllos, sino que también se conectan el orden y magnitud de los astros y de todas las órbitas, e incluso el cielo mismo; de tal modo que en ninguna parte puede cambiarse nada, sin la perturbación de las otras partes y de todo el universo". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 9-10.

absoluta condición, jamás permitir que algo *discurra* por algo que no sea un círculo o combinación de estos.

Y Kepler, en Praga y bajo Tycho, al estudiar a Marte, va, en primera instancia, a seguir estas reglas del juego astronómico. Hasta que el realismo copernicano irá tomando más y más forma… y le será imposible aceptar los defectos del astrónomo polaco. Principalmente dos:

1. Que, si la Tierra se mueve, se debe contar no sólo el movimiento del *objeto observado* sino también del *sujeto observante*[1037].
2. Que, si el sistema es heliocéntrico y el Sol es una cosa real, los movimientos han de medirse desde el real centro de este cuerpo másico[1038].

De esa manera, Kepler podrá descubrir su segunda ley: *la ley de las áreas.* En primera instancia, desde Copérnico, sabemos la medida exacta de cada revolución de los planetas inferiores, luego, sabemos que los planetas se mueven a mayor velocidad en cuanto más cercanos estén al centro, y más lentos en cuanto más lejos estén. Pero, en segunda, y he aquí, realmente, la clarividencia kepleriana, eso aplica a *cada* planeta y no sólo al *conjunto*. En otras palabras: no sólo Mercurio es el más veloz y Saturno el más lento… sino que, en el afelio, *cualquier* planeta se mueve más lento y, en el perihelio, *cualquiera* se mueve más rápido. Así que, si la Tierra unas veces está en el afelio y otras en el perihelio, a veces se mueve más rápido y a veces más lento. Así que, en realidad, el movimiento *no es uniforme*[1039].

La obviedad de la desuniformidad de la velocidad planetaria, *salvada* una y otra vez, mediante cada vez una más compleja unión de círculos, finalmente será derivada de una causa física, dinámica, real y, por lo tanto, no aparente… no habrá que postular círculos que expliquen porque un movimiento uniforme parece desuniforme sino, por el contrario, buscar la *trayectoria* que les hace desuniformes. Y de ahí, entonces, pasamos a la primera ley: *las órbitas son elípticas*.

Con su primera y segunda ley, Kepler, realmente, está construyendo una *nueva astronomía*, pues los dos postulados van a modificar por completo los vetustos dos postulados del principio de Platón: ahí donde Platón decía todo movimiento es *circular* y *uniforme*, Kepler replica todo movimiento es *elíptico* y *desuniforme*[1040].

[1037] "Si la Tierra realmente está en movimiento, al pretender fijar la posición de un planeta en un momento determinado de tiempo sobre el fondo de las estrellas fijas, hay que tener en cuenta dicho movimiento puesto que lo que vemos es el resultado del desplazamiento conjunto de observador y observado". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 206.

[1038] "En tercer lugar, Kepler concluye la necesidad de referir todos los movimientos celestes al Sol real, y no al Sol medio. Es decir, por primera vez hace del Sol el centro de los movimientos, confiriéndole un protagonismo que no había tenido hasta entonces". Ibídem, p. 200.

[1039] Ibídem, p. 204.

[1040] "Se trata de un hallazgo revolucionario, puesto que supone nada menos que la definitiva abolición de uno de los dos principios platónicos que durante veinte siglos han presidido el estudio del Cielo". Ibídem, p. 217.

Pero esto implica, por otra parte, y lo insinuaba cuando hablando de la ley de las áreas especificaba de *cualquier planeta*, que el realismo kepleriano debe tomarse en serio el postulado copernicano de que la Tierra también es un planeta: "Ptolomeo había excluido la utilización de ecuantes cuando se trataba del movimiento anual del Sol (que es en su astronomía quien recorre la órbita de la Tierra), mientras que Copérnico había estimado que la traslación de la Tierra tiene lugar de modo uniforme, siendo el centro de su órbita el punto respecto del cual se establecían las órbitas planetarias. Es Kepler quien por primera vez sugiere que la Tierra es un planeta como los demás, sin ningún privilegio"[1041]. Como nos dicen Rioja y Ordoñez, y esto es central, todas las teorías astronómicas diseñadas hasta la época implicaban la cuestión fundamental de que el astro electo para la medición queda *ajeno* a la medición: pues en Ptolomeo un *año* era el tiempo de revolución del Sol por la eclíptica y, en Copérnico, el tiempo de la revolución de la Tierra quedaba excluido del resto de planteamientos. Kepler postula una teoría planetaria y, coherentemente, a diferencia de sus predecesores, el astro-medida (en su caso la Tierra —y, de ser ptolemaico, el Sol—) queda implicado en la misma. Y con ello nos lleva al siguiente descubrimiento: "Pero de momento se ha concluido algo importante; pese a los reparos de instrumentalistas y realistas geocéntricos, hay que afirmar rotundamente que *la Tierra se mueve, aunque no uniformemente*"[1042]. Ahora bien, si la Tierra se mueve desuniformemente y ésta es un planeta, luego, *todos* los planetas se han de mover desuniformemente. Por ello que su segunda ley, la ley de las áreas, no sea una ley de la Tierra, sino una *ley planetaria*. Y, *mutatis mutandis,* cuando, analizando a Marte, se llega a la primera ley, entonces, *todas* las órbitas planetarias, y no *sólo* la marciana, son elípticas.

Es este pensamiento de la *unidad natural* del sistema kepleriano lo que habría hecho que pareciese ridícula una luna doble epicíclica (Copérnico) o una Tierra sin epiciclo (Ptolomeo). Si el universo es *uno,* funciona con las mismas leyes, *todas* sus partes. Y estas dos leyes, funcionales para el todo, le permitirán descubrir su tercera ley: *la ley armónica*. Pero antes de proseguir con ella, es menester hacer un repaso a las leyes dinámicas que fundamentan sus descubrimientos cinemáticos, porque ello nos revelará genuinamente la esencia del fondo intelectual en el que el sabio germánico se mueve.

Rioja y Ordoñez han caracterizado muy bien la discrepancia entre los planteamientos del alemán en un sentido: movimiento interno versus externo. Como hemos visto, ya así en Aristóteles y su *De anima*, que no hacía más que recuperar la generalidad de lo "que todos están de acuerdo sobre la naturaleza animal"[1043], la idea de una cosa *automovimiente*, esto es, mejor dicho, de un aparente movimiento espontáneo, llevaba a postular la noción de que debía haber un *principio motriz* y, más importante, que

[1041] Ibídem, p. 205.
[1042] Ibídem, p. 210.
[1043] Cfr. el título del capítulo II del Libro I de *De anima* que reza: *Que recoge y expone las doctrinas de otros filósofos en torno al conocimiento y al movimiento como rasgos característicos del alma,* Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 403b,15 y ss.

este principio había de ser intrínseco. Las plantas y animales, a diferencia de las cosas inorgánicas, parecían moverse espontáneamente por ellas mismas y, además, tener una *multitud* de movimientos. No así una piedra o una nube, que parecían tener sólo un *tipo* de movimiento. Esto generó que, en la física aristotélica, las cosas *animadas* se movían por un *alma* y las cosas *no-animadas* por una *forma*[1044]. La *forma* del fuego le hace ir hacia arriba, pero el *alma* de la planta le hace crecer, reproducirse, alimentarse, y todo esto son, para los griegos, *movimientos*[1045]. Ahora bien, tras este fondo intelectual, cuando uno mira que, por ejemplo, una piedra es capaz de recibir un movimiento que no le es natural, i.e. que por ella misma sin intervención realizaría, o lo que, como hemos visto, Aristóteles llamaba *movimiento violento*, inmediatamente, por comparación, también es capaz de darse cuenta que los astros parecen estar ajenos a ese tipo de movimientos. Entonces, si, en potencia, la piedra era capaz de recibir movimientos no propios, i.e. *externos*; los planetas, por su parte, parecían tener un solo tipo de movimiento, el propio, i.e. *internos*. No fue, entonces, difícil para los medievales, sobre todo para la tradición árabe que heredó esta cosmología a los latinos de la Baja Edad Media, equiparar los motores planetarios a *almas astrales*[1046]. Cada planeta se movía así por un *alma* o *inteligencia*[1047].

Es en esta ambigüedad donde Kepler va a postular sus teorías. Si recordamos, primero, lo que, en el capítulo primero, con álgebra moderna, había expresado ser la ley del movimiento de Aristóteles ($v=\frac{f}{r}$), podemos darnos cuenta de dos cosas, primero, que, de no haber resistencia, la velocidad sería *directamente proporcional* a la fuerza; segundo, que, por ende, el efecto de la fuerza es la velocidad. Así que, a velocidad constante, fuerza constante. O, mejor dicho, a efecto constante, causa constante. Esta afirmación, tan altamente intuitiva y que, por ende, duró tanto tiempo tan arraigada en la mente de los hombres, es la misma afirmación que Kepler estaría bien dispuesto a realizar. Si un planeta ha de moverse con velocidad constante, entonces, ha de tener una fuerza constante y viceversa. Los planetas, en su movimiento de *traslación*, no son constantes… Kepler, entonces, discurre: "Será preciso establecer una de dos: o que las almas motrices

[1044] Sin perder de vista que, como vimos con Alejandro de Afrodisias, un *alma* es un tipo de *forma* para los cuerpos *orgánicos*. Cfr. "Por lo tanto, [el alma] se trata de la primera entelequia de un cuerpo natural orgánico. Es un cuerpo orgánico aquel que tiene varias y diferentes partes capaces de servir a las potencias del alma". Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2013, 16, 10.

[1045] Cfr. "El movimiento es, pues, la actualidad de lo potencial, cuando al estar actualizándose opera no en cuanto a lo que es en sí mismo, sino en tanto que es movible". Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995, 201a,10 y 201a,25.

[1046] "En Aristóteles, así como en sus seguidores a partir de la Baja Edad Media, la posibilidad de un agente material impulsor se limitaba al mundo sublunar, esto es, a los fenómenos terrestres. De ahí que en el Cielo no pudiera haber movimientos provocados o violentos. Hablar ahora de la acción motriz del Sol supone, por tanto, trastocar los fundamentos de la concepción física del mundo". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 210.

[1047] Ya hemos visto esto cuando estudiábamos la postura de Averroes sobre el *intelecto agente*. Cfr. Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 108.

son más débiles cuanto más lejos se hallan del Sol, o bien que sólo hay un alma motriz en el centro de todos los orbes, esto es, en el Sol, que empuja más fuertemente un cuerpo cuanto más próximo se halla, mientras que para los lejanos, debido a la distancia y al debilitamiento de su fuerza, [es] como si languideciera. Pues tal y como ocurre con la fuente de luz [...], la vida, el movimiento y el alma del mundo residen en el mismo Sol" [1048].

Entonces, ya podemos decir, esas almas que los árabes postularon para explicar el movimiento de cada uno de los planetas no existen, en realidad, existe una sola alma motriz, la del Sol que, siendo cada vez más débil en cuanto más lejos está de su centro, debilita su fuerza, debilitando así su velocidad. Todas las almas motrices quedan reducidas a una sola y, con base en este planteamiento dinámico, la ley cinemática de la ley de las áreas queda explicada teoréticamente.

Esto, desde luego, destruía de una manera colosal toda la metafísica hasta la época: pues, ahora, los planetas, como las piedras en el mundo sublunar, eran también *cuerpos capaces de recibir movimientos externos.* Y, cuando, en el planteamiento que, quizás, podamos retrotraer hasta Buridán, los movimientos de los cuerpos explicados por un motor externo quedan reducidos a una *fuerza*, pues velocidad es igual a fuerza, Kepler, postula, consecuentemente, su afirmación de que, en vez de un *anima motrix* lo que, realmente, existe en el Sol es una *vis motrix*.

Habíamos ya, en el primer capítulo, visto cómo era, precisamente, esta modificación metafísica la que Cassirer laureaba tanto a Kepler, colocándole como el verdadero *padre del mecanicismo*:

> Los conceptos de fuerza y alma, empleados antes como sinónimos, en cuanto denominaciones y modalidades de la misma especie lógica, se enfrentan ahora como conceptos *antagónicos*. Es la misma idea que se expresa con palabras distintas al decir que la acción 'espiritual' debe distinguirse nítidamente de la 'natural', sometiéndose ésta a un principio propio y a una jurisdicción independiente. El concepto de la 'fuerza natural' adquiere su significado rigurosamente circunscrito, al encuadrarse dentro de esta doble antítesis. El nuevo giro del pensamiento cobra su máxima claridad, en el concepto fundamental de la energía, que por primera vez aparece aquí desglosado de su entronque con la 'entelequia' y con la forma sustancial, para transmutarse en su moderna significación[1049].

Y Cassirer lo dejaba todavía más explícito cuando afirmaba que esta *mecanización* iniciada por Kepler llegaba a su máxima evolución en el pensamiento galileano, donde la "misma naturaleza corpórea forma de por sí un todo *eterno y necesario*, todos sus fenómenos tienen que someterse también a razones probatorias generales y obligatorias", teniendo por última consecuencia que con ello se llega al "verdadero concepto de *materia*" [1050]. Me había gastado ya un par de páginas tratando de demostrar

---

[1048] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, citado en p. 202.

[1049] Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, 2013, p. 322.

[1050] "La evolución hacia la que se orientaba Kepler se lleva a cabo, claramente y sin esfuerzo, con Galileo: desde el momento en que la misma naturaleza corpórea forma de por sí un todo *eterno* y *necesario*, todos sus fenómenos tienen que someterse también a razones probatorias generales y obligatorias. Sólo cuando

que Galileo no hacía tanta metafísica como para que las dichas afirmaciones de Cassirer fuesen correctas; ahora, aunque Kepler sí hace la suficiente metafísica, tampoco es, completamente, correcto lo que aquí se adscribe, puesto que, como precisamente, nos recuerda Crombie, la idea de una *anima motrix*, si ya no válida para el movimiento de *traslación*, lo hacía para el de *rotación*:

> Siendo joven, al leer a Scaligero había adoptado la doctrina de Averroes sobre las Inteligencias que movían los cuerpos celestes, pero la abandonó después porque quería tener en cuenta solamente las causas mecánicas. Explicó la rotación diaria continua de la Tierra sobre su eje por medio del *impetus* que Dios le había imprimido en la creación. Pero, como Nicolás de Cusa, identificó este *impetus* con el alma (*anima*) de la Tierra, reintroduciendo así el equivalente de una Inteligencia. Afirmaba que este *impetus* no se corrompía, porque, según la teoría pitagórica de la gravedad, que él aceptaba, el movimiento circular podía considerarse, sin contradicción, como el movimiento natural de la Tierra. Para responder a las objeciones tradicionales a la rotación diaria de la Tierra desarrolló las sugerencias de Gilbert. Consideró que de la *anima motrix* de la Tierra emanaban radialmente líneas, o cadenas elásticas de fuerza, que él sostenía eran magnéticas, y arrastraban a la Luna y a todos los cuerpos proyectados sobre la superficie de la Tierra[1051].

Ahora bien, esta *anima motrix* de la Tierra, que genera lo que se consideraba, hasta su época, propiamente *gravedad*, i.e. el hecho de que los cuerpos *caigan hacia el centro de la Tierra*, se puede expandir al resto de los planetas, siendo el caso, entonces, que cada planeta tenga su propia *anima motrix*. Pero, si, como vimos antes, se había excluido ésta porque el movimiento de traslación era explicado mediante la fuerza motriz del Sol, entonces, ¿para qué requiere Kepler que cada planeta vuelva a tener otra fuerza motriz propia? Rioja y Ordoñez nos dan la respuesta: "Kepler advierte, conforme a lo aprendido en Gilbert, que el imán no atrae las limaduras de hierro por todas sus partes, sino que en su región media su acción se limita a dirigir la orientación de éstas. Así, puesto que los planetas se mueven en el plano de la eclíptica, la fuerza magnética del Sol *no es una fuerza de atracción* (que los aproximaría indefinidamente), sino que se limita a impulsar a aquellos a lo largo de sus órbitas, determinando la dirección de sus movimientos"[1052]. Ahora bien, si el Sol sólo los dirige en su movimiento de traslación, esto significa que él no es responsable de la variación de posición, por lo que "para dar razón de la existencia de posiciones más próximas y más alejadas del Sol, Kepler hace uso de nuevo de la idea de motores planetarios. El hecho es que la fuerza única que emana del Sol, al no ser atractiva, ni tampoco repulsiva, no es capaz de acercar o de alejar a los planetas. Luego cree necesario concluir que son ellos mismos los responsables de esta variación de la distancia al centro gracias a la virtud motriz propia de cada uno que no es sino su alma motriz"[1053].

---

hayamos logrado esta reducción de los fenómenos a *conocimientos* necesarios, podremos decir que hemos captado y dominado la realidad, y por tanto la *materia*, en su verdadero concepto". Ibídem, p. 354.

[1051] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 173.

[1052] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 214.

[1053] Ídem.

Ahora bien, así tenemos que el Sol tiene una *fuerza motrix* que mantiene a cada planeta sostenido en el espacio en una dirección, pero, a su vez, cada planeta por sí mismo tiene un *alma motriz* que regula sus cambios y, por otra parte, explica el fenómeno gravitatorio. Pero, he aquí la parte realmente importante de esta explicación, mientras que la potencia del Sol es mecánica, pues es una *fuerza*, la de los planetas es anímica, pues es un *alma*. ¿Por qué tal distinción? Porque, como dije antes, en el pensamiento aristotélico en el que Kepler todavía se mueve, movimiento *interno* es *alma* y movimiento *externo* es *fuerza.* El movimiento de traslación es *desuniforme*, luego, ha de ser efecto de una fuerza-externa, pero, el movimiento de rotación es *uniforme*, luego, ha de ser efecto de un alma-interna.

Esta mezcla curiosa implica que Kepler es así, como lo fueron la mayoría de sus contemporáneos, una figura de transición entre lo nuevo y lo viejo. Y el hecho de que haya elegido ciertos elementos de lo viejo para presentar lo nuevo no le ayudó a que sus descubrimientos fuesen tan fácilmente asimilados como lo fue en el caso de, por ejemplo, Galileo. Como Rupert Hall nos recuerda: "Los grandes sistemas de la filosofía natural de mediados de siglo, los de Descartes y Gassendi, no tomaron nada de Kepler, por lo que la comprensión de las ideas keplerianas quedó a merced de intérpretes secundarios que aceptaban fácilmente la órbita elíptica pero rechazaban la segunda ley al mismo tiempo que (en gran parte) no hacían caso a la tercera, a la que sólo pudo dar trascendencia la lenta evolución de la dinámica"[1054]. En ese sentido, podemos decir que el auténtico *continuador* del legado de Kepler, i.e. la física celeste, es Isaac Newton.

Como dije, si hay dos fuentes de pensamiento, en la materia física, que diferencian a Locke de Descartes, son Kepler y Newton. Así que, habiendo ya visto al primero, pasemos al segundo. Y veamos porqué si, todavía, Kepler, en cierta forma, podría ser *orgánicamente* asimilado al tipo de mecanicismo que Boyle enseñó a Locke, el caso de Newton es azas distinto.

Para empezar, hay que remembrar que había sido un afán dinámico el fondo de las investigaciones keplerianas y, sin embargo, si nos tomásemos en serio la dicha dinámica, de ella no se *derivaría* lo que las leyes de Kepler, tomadas cinemáticamente, nos dicen. En otras palabras, que, si mediante comprobación empírica se puede constatar la veracidad *cinemática* de las leyes keplerianas, no es, por otra parte, posible derivar y justificar las mismas mediante los principios *dinámicos* que el sabio alemán postuló para sus investigaciones. Esto hizo que, en los subsiguientes pensamientos astronómicos, las leyes fuesen cinemáticamente aceptadas, pero que, por otra parte, se impusiese la tarea de buscar una justificación dinámica a las mismas. “Así, nos dicen cómo es la forma de las órbitas y cómo varía la velocidad de un planeta cualquiera al recorrerla. Pero de su enunciado no forma parte la explicitación de las causas o fuerzas que determinan que las cosas sean así. En tanto que leyes cinemáticas representan la culminación de la

[1054] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 219.

astronomía heredada de la Antigüedad"[1055]. Pero, al lado de esta actitud astronómica que se tendrá en las subsiguientes investigaciones para con las leyes de Kepler, habrá otra preocupación nacida inmediatamente de otro principio físico que también se tendrá en consideración: *la ley de inercia*. Sea cual fuere la filiación de los astrónomos en los años inmediatos a 1650, por una parte, los cartesianos o, por la otra, los gasendistas —Koyré llega a afirmar que fue más bien Gassendi, antes que Descartes, quien volvió popular el sistema atomista-mecanicista[1056]— sostendrán un principio igual —y, de hecho, Gassendi lo *publicó* primero[1057]—, el principio que, según la tercera ley de *El Mundo*, reza: "[…] que mientras que un cuerpo se mueve, aunque su movimiento se dé a menudo en línea curva, y que no pueda jamás hacer ninguno que no sea en alguna forma circular, como quedó dicho más arriba, de cualquier modo cada una de sus partes individualmente, tiende siempre a continuar el suyo en línea recta. Y así su acción, es decir, la inclinación que tienen a moverse, es diferente de su movimiento"[1058]. Y que esta *inclinación en línea recta se conserva*[1059].

Con base en este principio que, junto a las leyes keplerianas, los subsiguientes astrónomos asumieron como correctas, entonces, cabe preguntarse: ¿Por qué los planetas, que debieran moverse en línea recta, se mantienen equidistantes de su centro, viz. el Sol? Copérnico y Galileo no tuvieron que preguntarse esto, y no tenían que hacerlo,

---

[1055] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 221.

[1056] "Me parece bastante cierto que —gracias a Bernier y a su *Abrégé de la philosophie de Gassendi*, Lyon, 1678, 1684— el hombre culto de fines del siglo XVII era mucho más a menudo gasendista que cartesiano". Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, n.2, p. 307.

[1057] "El filósofo y matemático francés Pierre Gassendi, cuyos predecesores del siglo XVI, contrariamente a los italianos, habían tendido algunas veces a identificar la cantidad continua de la Geometría con la extensión física, identificó el espacio del mundo real con el espacio infinito, abstracto y homogéneo de la geometría de Euclides. Había aprendido de Demócrito y Epicuro a concebir el espacio como un vacío, y de Kepler a considerar la gravedad como una fuerza externa. Concluyó, por tanto, en su *De Motu Impresso a Motore Translato*, publicado en 1642, que, puesto que un cuerpo que se movía por sí mismo en el vacío no sería afectado por la gravedad, y puesto que ese espacio era indiferente a los cuerpos que contenía —contrariamente al espacio de Aristóteles y a sus vestigios en Galileo—, el cuerpo continuaría siempre en línea recta. Gassendi publicó así, por vez primera, la afirmación explícita de que el movimiento que un cuerpo tendía a conservar indefinidamente era rectilíneo y que un cambio en velocidad o dirección requería la operación de una causa externa. También él fue el primero en eliminar conscientemente la noción de *impetus* como causa del movimiento. Así, con la completa geometrización de la Física, el principio del movimiento inercial se hizo evidente en sí". Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 145.

[1058] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 89.

[1059] "La primera es que toda parte de la materia, individualmente, continúa siempre existiendo en un mismo estado, mientras el encuentro con las otras no la obligue a cambiarlo. Es decir, que si tiene cierto tamaño no se tornará jamás más pequeña a menos que las otras la dividan; si es redonda o cuadrada no cambiará jamás esta figura sin que las otras la obliguen; si se ha detenido en algún lugar no saldrá jamás de él si las otras no la desplazan; y si ha comenzado en alguna ocasión a moverse, continuará haciéndolo con la misma fuerza hasta que las otras la detengan o la retrasen". Ibídem, p. 84.

porque para ellos el *movimiento circular* era *natural*, lo que debía explicarse era porque los cuerpos se movían de formas no circulares[1060]. Ahora bien, fue Kepler el primero que, como hemos visto, desechó por completo la idea de que un movimiento circular fuese natural o, mejor dicho, que los cuerpos por una *tendencia intrínseca* se moviesen de un modo. Fue Kepler el primero que, al querer fundamentar la fuerza motriz solar tuvo que destituir a todos los planetas de un movimiento interno, haciéndoles completamente constituidos de una materia cuya característica esencial era la noción que el acuñó: *inertia*[1061].

Es decir: la *total incapacidad* de un cuerpo para provocar movimiento por sí mismo. Era esta tendencia de los cuerpos a *no moverse* lo que compelía a buscar una razón externa del movimiento y Kepler la encontró en la *vis motrix* del Sol. Pero esto era así porque Kepler no contaba con un principio que afirmase que todo cuerpo debería salir disparado por la tangente.

Como Rioja y Ordoñez nos recuerdan, en la época inmediata a la destrucción del cosmos aristotélico, las investigaciones referentes a *lo que hacía* que las órbitas planetarias fuesen las que fuesen o, en términos más dramáticos, *lo que evitaba* que los planetas colapsasen sobre lo que fuere, técnicamente, podían ser divididas en dos visiones:

1. La más aparente y natural: una contraposición de fuerzas.
2. La más sofisticada y menos inmediata: una desviación de una fuerza por otra.

Las investigaciones de la contraposición de fuerzas tuvieron que ver con la forma en la que se interpretó el principio de inercia o, mejor dicho, esta tendencia de los cuerpos que Descartes había anunciado en su *Mundo*[1062]. La experiencia inmediata, y así el análisis de los péndulos de Huygens demostró, manifestaba que había una *fuerza centrífuga* que todo cuerpo obligado a revolverse en un centro expresaba. Esta fuerza centrífuga podía ser expresada en línea recta y, por ende, como tangente al círculo de revolución. Luego, entonces, si, como la experiencia también mostraba, la gravedad era una cierta tendencia de los cuerpos al ir al centro de algo[1063], entonces, estos autores —y Huygens, sobre todo— propusieron que el movimiento orbital de los planetas no era más que el equilibrio

---

[1060] Cfr. Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 82.

[1061] "En definitiva, la idea de movimiento natural circular cede su lugar a la de movimiento provocado por el Sol, el cual ha de vencer la *pereza* intrínseca de los cuerpos. Las tendencias naturales al movimiento han desaparecido de la obra de Kepler sin que hayan aparecido las fuerzas centrífugas". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 159.

[1062] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 89.

[1063] La definición copernicana, aceptada por Galileo y que, en el contexto de la búsqueda de las dos fuerzas, Borelli todavía asume, como nos dice en el siguiente pasaje citado por Rioja y Ordoñez: "Los planetas tienen un cierto apetito natural a unirse a la esfera del mundo en torno a la cual se mueven, razón por la cual de hecho tienden a acercarse a ella con todas sus fuerzas; en concreto, los planetas al Sol y los planetas mediceos a Júpiter". Citado en Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 167.

entre estas dos fuerzas. Por la fuerza centrífuga el planeta saldría disparado por la tangente y por la fuerza de gravedad se veía obligado a regresar. Con la nivelación suficiente de una fuerza empujando *hacia afuera* y otra *hacia dentro*, finalmente, el planeta quedaba equilibrado en el *centro* de estas dos fuerzas, lo que lo mantenía lejos de la *periferia* y lejos del *centro,* i.e. en una órbita alrededor del centro —el Sol, por ejemplo— y a cierta distancia de la periferia —la esfera de las fijas, por ejemplo—[1064]. Esta intuición fundamental que, primero Borelli siguiendo a Copérnico y Galileo, pero aceptando las leyes de Kepler[1065], había vislumbrado y que, después, en *Horologium oscilatorium*, Huygens puso de manifiesto matemáticamente[1066] en un contexto plenamente cartesiano[1067], se vería, muy pronto, superada por la segunda posición mencionada más arriba.

La segunda posición fue vislumbrada clarividentemente por Robert Hooke. Hooke pensó, a diferencia de Huygens, que las *fuerzas* implicadas en el mantenimiento de las órbitas planetarias era la relación entre su *tendencia a ir en línea recta* y una *tendencia atractiva del centro a desviar esa trayectoria rectilínea.* En otras palabras, y con los términos que serán famosos, en la relación entre la *inercia* del cuerpo y la *gravedad* que modifica a ésta, entendiendo gravedad como una *fuerza centrípeta*. "Es decir, en vez de considerar el movimiento circular como resultado de un equilibrio entre fuerza centrífuga y gravedad, se sirve de los conceptos de *inercia rectilínea* y de *fuerza atractiva de dirección central"*[1068].

Así, las dos posturas antes mencionadas, pueden ser reinterpretadas de la siguiente manera:

1. Gravedad y fuerza centrífuga
2. Inercia y fuerza centrípeta

El joven Newton había estado reflexionando sobre los movimientos planetarios moviéndose, precisamente, en el primer esquema, aquel heredado por Descartes[1069]. Con él no sólo consiguió emular el logro de Huygens equiparando la magnitud de la fuerza

[1064] "Pero en lo que Descartes, Borelli y Huygens han coincidido es en interpretar el movimiento planetario a partir de estos dos factores: la inercia rectilínea en la dirección de la tangente, por un lado, y la tendencia o impulso de los planetas a dirigirse hacia el centro ocupado por el Sol, por otro". Ibídem, p. 173.

[1065] "Para justificar la existencia de órbitas elípticas (que Galileo y Descartes no habían llegado a admitir) supone un ligero desequilibrio entre esfuerzo centrífugo y gravedad, como consecuencia de una acción que emana del Sol (en concreto, del "alma motriz" de este astro), que, al producir diferencias de velocidad en los planetas, es también responsable del aumento o disminución de ese esfuerzo centrífugo. La gravedad es, pues, constante, el *ímpetus* de alejamiento del centro, no". Ibídem, pp. 167-168.

[1066] "El hecho es que, según muestra Huygens, al principio (y sólo al principio) la tendencia a descender hacia el centro (*conatus descendendi*) o gravedad, es igual a la tendencia centrífuga a apartarse del centro, puesto que en ambos casos se produce un *movimiento uniformemente acelerado*". Ibídem, p. 170.

[1067] "Huygens se aplicará a la tarea de perfeccionar esta teoría de los vórtices, manteniendo el núcleo fundamental del pensamiento de Descartes en este punto: hay una única explicación de dos hechos aparentemente independientes, los movimientos planetarios y la caída de los graves". Ibídem, p. 172.

[1068] Ibídem, p. 174.

[1069] Ibídem, p. 196.

centrífuga con la aceleración gravitatoria sino que, también, logró demostrar la noción del inverso del cuadrado[1070], inclusive, considerando, como cartesiano, que los planetas moviérasen en círculos. Pero Hooke cambió por completo su perspectiva: "[…] la ocasión para retomar la cuestión planetaria se la proporcionó Hooke en 1679, al dirigirse a él solicitando su punto de vista sobre una novedosa hipótesis consistente en considerar el movimiento orbital de los planetas como compuesto por un movimiento inercial en la dirección de la tangente y un movimiento acelerado dirigido hacia el centro de la correspondiente órbita. En tal hipótesis, gravedad y fuerza centrífuga no eran los elementos dinámicos relevantes"[1071]. Con base en ello Newton será capaz de desarrollar su sistema del mundo, aquél que dio una explicación definitiva al sistema copernicano y lo mantuvo vigente con base en tres simples leyes mecánicas hasta el advenimiento de Einstein.

Pero, antes de abordar el sistema que creará en la resolución de este problema, es menester tomar en consideración un par de matices metodológicos del tipo de investigación que Newton estaba haciendo. Hasta la época, como hemos visto, la palabra *mecánica* se había estado utilizando, dentro de los cánones de la física aristotélica, como un *estudio de las máquinas*, pero, más bien, como el *tipo de movimiento* que las máquinas hacen que, en una obvia distinción griega, se entendía como no-natural. Ya vimos, en el capítulo primero de esta tesis, que la noción de *movimiento violento* era utilizada para referirse al tipo de movimiento que un cuerpo realizaría *contrario* a lo que haría *eo ipso*, i.e. abandonado a sí mismo. Pero, para obligar a un cuerpo a realizar un movimiento que no haría *per se*, era menester usar una máquina, aunque esta fuese tan simple, como Arquímedes ya denotaba, como una palanca o una extensión del cuerpo humano usado para los mismos fines. En otras palabras, que la *mecánica* estudiaba los movimientos *causados por máquinas*.

Newton pretende, así, realizar un estudio mecánico… pero, según sus propias palabras, lejos de esa mecánica artesanal típica de los ingenieros que la usaban en el manejo de sus máquinas, lo que él hará es una *mecánica racional* i.e. una mecánica *more geometrico*. Así, nos dice: "In this sense rational mechanics will be the science of motions resulting from any forces whatsoever, and of the forces required to produce any motions, accurately proposed and demonstrated"[1072]. Aquí vemos, principalmente, dos cosas: primero, que la *racionalidad* de esa mecánica se convierte, inmediatamente, en lo que con un término posterior podríamos llamar *dinámica*[1073] y que, segundo, se trata de un

[1070] "Además de hallar la fórmula de la fuerza centrífuga con independencia de Huygens a partir de la tercera de Kepler, había establecido que esta fuerza de alejamiento del centro, que se genera en los desplazamientos circulares, era inversamente proporcional al cuadrado de la distancia al centro de la correspondiente órbita". Ibídem, pp. 195-196.

[1071] Ibídem, p. 195.

[1072] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, XVII.

[1073] El término, como se recordará, fue acuñado por Leibniz.

análisis, aparentemente, analítico y sintético, desde el efecto a la causa y viceversa. Y, sin embargo, esta *dinámica* pretende ser más que ello, pretende ser, casi, una *auténtica metafísica*, pues, inmediatamente nos dice que "I offer this work as the mathematical principles of philosophy, for the whole burden of philosophy seems to consist in this— from the phenomena of motions to investigate the forces of nature, and then from these forces to demonstrate the other phenomena; and to this end the general propositions in the first and second Books are directed"[1074]. Hacer *filosofía natural* para Newton es equivalente a hacer *mecánica racional* y, además, esto no es ninguna otra cosa que hacer una demostración que nos lleve de *movimiento* a *fuerza* y de *fuerza* a *movimiento*. Que si la mejor forma de analizar cómo se va de un concepto al otro es la matemática, eso lo da por sentado, y eso lo da por sentado, en tanto que, como los griegos, considera a la geometría lo *más exacto a la realidad*[1075]. Una demostración geométrica de cómo podemos pasar de una fuerza a un movimiento y del mismo a la fuerza otra vez le parece a Newton "todo el tema (*burden*) de la filosofía". A este tipo de visión le puede calzar perfectamente aquella frase que Ferrero Blanco dirigía a Galileo y Descartes: "[...] la mecánica era la ciencia de todo el universo natural y, en consecuencia, implicaba una especie de opción o de actitud ante el mundo"[1076]. Sólo que, a diferencia de Descartes, esta actitud ante el mundo es, para Newton, como Rioja y Ordoñez nos contraponen, una *filosofía magnética* por oposición a una *filosofía mecánica*. "El planteamiento de Kepler se inscribe en el contexto de lo que se ha dado en llamar *filosofía magnética*, centrada en la noción de *atracción*, frente a la *filosofía mecánica*, partidaria de no hacer uso sino de la noción de impulso (presión o choque) a la hora de explicar cualquier fenómeno natural, incluida la gravedad"[1077]. Para los cartesianos el único tipo de *fuerza real* es aquél que Newton llamará de *percusión* (*percussion*[1078]) —i.e. choque—, sólo que, para Newton este tipo de fuerza no es más que *uno* de los tres que describe en su obra, a saber: "But impressed forces are of different origins, as from percussion, from pressure, from centripetal force"[1079]. Y lo es en tanto que estas tres fuerzas no son más que manifestaciones de una fuerza más general, viz. la *fuerza impresa*. Es ésta la noción central de la mecánica newtoniana, tal cual nos la presenta en la definición IV: "*An impressed force is an action exerted upon a body, in order to change its state, either of*

[1074] Ibídem, XVII-XVIII.

[1075] "But artificers do not work with perfect accuracy, it come to pass that mechanics is so distinguished from geometry that what is perfectly accurate is called geometrical; what is less so, is called mechanical". Ibídem, XVII.

[1076] Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986, p. 75.

[1077] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 160.

[1078] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 2.

[1079] Ídem.

rest, or of uniform motion in a right line"[1080]. Y, tal cual se ha visto en la previa descripción, la definición de fuerza impresa parte de la noción del principio de inercia.

Voy, entonces, a presentar las tres famosas leyes de Newton, tal cual las presenta en sus *Principia*, desde donde parte toda su mecánica; empero, para dejar más patente la diferencia entre la *filosofía magnética* del inglés y la *filosofía mecánica* del francés, volveré a presentar aquellas tres leyes que Descartes, en su *Mundo*, había presentado unos 50 años antes de que la física newtoniana superase al mecanicismo del choque.

1. "La primera es que toda parte de la materia, individualmente, continúa siempre existiendo en un mismo estado, mientras el encuentro con las otras no la obligue a cambiarlo. Es decir, que si tiene cierto tamaño no se tornará jamás más pequeña a menos que las otras la dividan; si es redonda o cuadrada no cambiará jamás esta figura sin que las otras la obliguen; si se ha detenido en algún lugar no saldrá jamás de él si las otras no la desplazan; y si ha comenzado en alguna ocasión a moverse, continuará haciéndolo con la misma fuerza hasta que las otras la detengan o la retrasen"[1081].
2. "Supongo como segunda regla que cuando un cuerpo empuja a otro, no podría darle ningún movimiento si no perdiera al mismo tiempo proporcionalmente el suyo, ni quitárselo sin que el suyo aumente otro tanto. Esta regla, unida a la precedente, la pongo en estrecha relación con todas las experiencias en las cuales vemos que un cuerpo empieza a, o deja de, moverse porque lo empuja o lo detiene algún otro"[1082].
3. "Agregaría en la tercera que mientras que un cuerpo se mueve, aunque su movimiento se dé a menudo en línea curva, y que no pueda jamás hacer ninguno que no sea en alguna forma circular, como quedó dicho más arriba, de cualquier modo cada una de sus partes individualmente, tiende siempre a continuar el suyo en línea recta. Y así su acción, es decir, la inclinación que tienen a moverse, es diferente de su movimiento"[1083].

Con base en estas leyes —pues ya se ha dicho la primera filiación cartesiana de Newton— el inglés va a fusionar la primera y la segunda para crear la *primera ley de la mecánica clásica*[1084]:

1. "*Every body continues in its state of rest, or of uniform motion in a right line, unless it is compelled to change that state by forces impressed upon it*"[1085].

[1080] Ídem.

[1081] Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 84.

[1082] Ibídem, p. 87.

[1083] Ibídem, p. 89.

[1084] Contraponiendo lo dicho por mí, hace muchísimas notas a pie de página, que los adjetivos serían utilizados conforme a la época, correspondiendo «clásico» a «Antigüedad» sólo aquí me permito llamarle a la mecánica de Newton clásica respecto de la de Einstein por la relevancia del asunto en esta tesis.

[1085] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 13.

Como vemos, la *definición IV* y la *ley I* son circulares, la inercia se define con base en la fuerza impresa y la fuerza impresa con base en la inercia. Pues una fuerza impresa es *aquello que modifica* a la inercia y, a su vez, la inercia es *aquello que es modificado* por la fuerza impresa. Pero he aquí ya lo importante, ahí donde, para Descartes, *fuerza* significaba *choque*[1086], para Newton, *fuerza* significa tres cosas distintas… luego, puede que un cuerpo altere su estado de inercia —ya sea reposo o movimiento rectilíneo— por *choque*, como decía Descartes, por *presión* que sería *otro tipo de choque* o… finalmente, como Hooke puso de manifiesto, por una *fuerza centrípeta*. Es el hecho de que una fuerza centrípeta sea capaz de modificar el estado inercial lo que le dará todos sus frutos y gloria a la mecánica newtoniana.

Pero, aún más, tal y cual había Galileo puesto de manifiesto en su *Dialogo*, el *reposo* y el *movimiento uniforme* son equivalentes[1087], pues ambos son *estados*, por ello es que, con base en una metafísica clásica, el movimiento y el reposo no necesitan causa y, de ahí, podemos afirmar, como reza el principio de inercia, que algo que está en reposo o en movimiento uniforme no está siendo afectado por ninguna *causa*. Si fuese afectado por una causa, entonces, alteraría su reposo o su movimiento uniforme… de ahí, ya sólo un paso para afirmar lo siguiente: *la fuerza no es relativa al movimiento… sino a la modificación de éste.* El principio de inercia —la primera contradicción absoluta a toda la física aristotélica— da paso a otra contradicción todavía más profunda: puedo tener un efecto *no constante* con base en una causa *constante*. O, como Kepler demostró, la misma fuerza, la fuerza solar, puede causar *más* o *menos* efecto, como el mayor o menor movimiento de un planeta. La física de Newton se proclama así con base en dos pilares fundamentales, que son, a su vez, todo lo contraintuitivos posible[1088]:

1. Que el movimiento es *sin causa*.
2. Que la fuerza no es *causa* del movimiento, pues, no tiene; sino, *causa* de su alteración.

[1086] Por eso en su segunda regla nos decía que "[…] un cuerpo empieza a, o deja de, moverse porque lo empuja o lo detiene algún otro". Cfr. Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 89.

[1087] "Por ello, tened en cuenta lo siguiente: el movimiento, en tanto es movimiento y como movimiento, opera en cuanto que tiene relación con cosas que carecen de él. Pero entre cosas que participan de él por igual no opera y es como si no existiese". Cfr. Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994, p. 101-103.

[1088] Esto es una cosa que ya, entre otros muchos, Rupert Hall denotaba agudamente: "Generalmente, los conceptos galileanos de aceleración y locomoción distan de ser realistas-empíricos y en esencia requieren la distinción newtoniana entre la apariencia del tiempo y el movimiento y su realidad última, absoluta. Cuando se compromete a realizar una investigación profunda el filósofo debe dar por seguro que se encontrará con que el mundo que ha de construir para su nivel de investigación es muy distinto del mundo de la experiencia normal". Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 277. Y es lo que me permite decir, como ya había mencionado antes, que la *física galileana* y *a fortiori* la física construida con base en ella, debe ser, por contraposición a la aristotélica, una *física de la vía de reflexión epistemológica*.

Podríamos decir, parodiando el principio de conservación del movimiento de Descartes, que el movimiento no se crea ni se destruye, pero, en su conservación, se *transforma*. En cierta forma, eso ya afirmaba el segundo principio de Descartes, ahí donde decía, que un cuerpo no podía alterar la cantidad de su movimiento, a menos que lo ganase o lo perdiese *en otro cuerpo*[1089]. A este principio de la conservación del movimiento, Newton le dará refinadísimos usos. Porque ahora que su fuerza no *crea* el movimiento, sino que lo *altera*¸ entonces, puede decir que la *acción* de una fuerza impresa puede ser de modos distintos: "The quantity of any centripetal force may be considered as of three kinds: absolute, accelerative, and motive"[1090]. Nos dice así, sobre la *cantidad acelerativa*, en la definición VII que "*the accelerative quantity of a centripetal force is the measure of the same, proportional to the velocity which it generates in a given time*"[1091]. Luego, nos dice Newton, la *cantidad acelerativa* es mayor entre más cerca se esté del origen de la fuerza centrípeta y menor cuanto más lejos se esté. Y respecto a la *cantidad motiva*, en la definición VIII, nos dice que "*the motive quantity of a centripetal force is the measure of the same, proportional to the motion which it generates in a given time*"[1092]. A lo que agrega: "This sort of quantity is the centripetency, or propension of the whole body towards the centre, or, as I may say, its wight; and it is always known by the quantity of an equal and contrary force just sufficient to hinder the descent of the body"[1093]. Ergo, el *peso* es igual a la *cantidad motiva* de la *fuerza centrípeta*. A *mayor peso, mayor fuerza centrípeta*.

Vemos así que, la *cantidad motiva* es la *cantidad de movimiento* y, a su vez, que la *cantidad acelerativa* es la *cantidad de aceleración*, entonces, que una misma fuerza, la *fuerza centrípeta*, puede tener efectos dispares… primero, puede causar mayor o menor aceleración, ya sea que se esté más cerca o más lejos de ella y, a su vez, que puede tener mayor o menor velocidad (movimiento) ya sea que sea un cuerpo con mayor o menor *masa*. Y esto último es la clave. Hasta la época, y ya así Descartes, la *cantidad de movimiento* se había hecho relativa a la *cantidad de cuerpo*, pero éste era entendido como el *volumen visible*, Newton hará la refinada diferencia entre *volumen* y *masa*. De esta última nos dice: "*The quantity of matter is the measure of the same, arising from its density and bulk conjointly*"[1094]. El hecho de que la *cantidad de materia* no sea sólo el volumen (*bulk*) que ocupa en el espacio, sino, a su vez, la densidad de éste mismo volumen, nos da una vital diferencia. Porque, el físico inglés afirma que la cantidad de

[1089] "Supongo como segunda regla que cuando un cuerpo empuja a otro, no podría darle ningún movimiento si no perdiera al mismo tiempo proporcionalmente el suyo, ni quitárselo sin que el suyo aumente otro tanto". Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 87.

[1090] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 4.

[1091] Ídem.

[1092] Ídem.

[1093] Ibídem, pp. 4-5.

[1094] Ibídem, p. 1.

movimiento es la *velocidad multiplicada por la cantidad de materia*[1095]. "Este producto (que hoy solemos denominar *momentum* o momento) da cuenta de la clase de fuerza más extendida en la época de Newton, a saber, aquella que un cuerpo ejerce sobre otro cuando choca con él. Se trata de la *fuerza de impulso* que se transmite *por contacto* y de modo *instantáneo* entre dos cuerpos cualesquiera, sobre la cual Descartes construyó toda su física"[1096].

Una vez que tenemos esto, entonces, podemos postular la *segunda ley de la mecánica clásica*: "*The change of motion is proportional to the motive force impressed; and is made in the direction of the right line in which that force is impressed*"[1097]. Esta vectorización de la velocidad como *regulada* por la fuerza impresa es vital para poder decir que, por ende, la fuerza impresa lo que altera es la velocidad —por la ley primera— o la dirección —por la ley segunda—. "Luego la medida de las fuerzas puede establecerse, bien por la velocidad, bien por la cantidad de movimiento que son capaces de generar en un tiempo dado"[1098]. De ahí que, como nos dice Newton, la *fuerza motriz* (*motive force*) sea la *fuerza aceleratriz* (*acelerative force*)[1099] multiplicada por la cantidad de materia[1100]. Por lo que, entonces, podamos diferenciar entre *masa* y *peso*, pues:

> Hence it is, that neart the surface of the earth, where the accelerative gravity, or force productive of gravity, in all bodies is the same, the motive gravity or the weight I as the body; but if we should ascend to higher regions, where the accelerative gravity is less, the weight would be equally diminished, and would always be as the product of the body, by the accelerative gravity. So in those regions, where the accelerative gravity is diminished into one-half, the weight of a body two or three times less, will be four or six times less[1101].

Y, tras dicho esto, ya podemos afirmar *la gravedad* es una *fuerza centrípeta*[1102] y, a su vez, ésta es definida por la cantidad de *masa* que es el volumen y su densidad

---

[1095] "For the quantity of motion arises from the celerity multiplied by the quantity of matter; and the motive force arises from the accelerative force multiplied by the same quantity of matter". Ibídem, p. 5.

[1096] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 202.

[1097] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 13.

[1098] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 202.

[1099] Para los términos de *fuerza aceleratriz* y *fuerza motriz* como traducciones de la *acelerative force* y *motive force* recurro a la terminología de Rioja y Ordoñez. Cfr. "Newton denomina *cantidad aceleratriz* a la medida de la fuerza atendiendo al aumento de la *velocidad* de un movimiento; en cambio, *cantidad motriz* a la medida de la fuerza en función de la producción de *cantidad de movimiento* que resulta". Ídem.

[1100] "[…] and the motive force arises from the accelerative force multiplied by the same quantity of matter". Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 5.

[1101] Ídem.

[1102] "Of this sort is gravity, by which bodies tend to the centre of the earth; magnetism, by which iron tends to the loadstone; and that force, whatever it is, by which the planets are continually drawn aside from the rectilinear motions, which otherwise they would pursue, and made to revolve in curvilinear orbits". Ibídem, p. 2.

conjuntamente tomadas, a mayor *masa*, mayor *fuerza centrípeta qua cantidad acelerativa*, o, como dice Newton, lo que llaman *peso*.

Ahora bien, definidas así las cosas, podemos ver la filiación kepleriana de Newton, cuando entiende esta relación entre *masa* y *fuerza impresa* como una relación entre fuerzas. Pues, según nos había dicho en la definición III, la *inercia* inherente a la masa debía entenderse como una *fuerza*, pues "*the* vis insita, *or innate force of matter, is a power of resisting, by which every body, as much as in it lies, continues in its present state, whether it be of rest, or of moving uniformly forwards in a right line*"[1103]. Así, para Newton, la *inercia* es una *vis insita,* i.e. una *fuerza inherente de resistencia* que se opone a las *fuerzas impresas* y que, además, por ser una *propiedad del cuerpo* debe ser equivalente, pues "this force is always proportional to the body whose force it is and differs nothing from the inactivity of the mass, but in our manner of conceiving it"[1104]. Así que *masa inercial* y *fuerza inercial* es una y la misma cosa. "Upon which accout, this *vis insita* may, by a most significant name, be called inertia (*vis inertiae*) or force of inactivity"[1105].

La *masa inercial* es así el verdadero fundamento metafísico de toda la mecánica newtoniana, pues, en verdad, las *cualidades inerciales* de la masa jamás se dan en la experiencia. Es por ello que Newton, cuando describió sus *leyes*, también las llamó *axiomas*, i.e. no derivables, ni inductivamente ni deductivamente, de la experiencia. La mecánica clásica se sostiene así sobre un principio *indemostrable*. A su vez, esta masa inercial sólo puede existir en un mundo que tiene otras dos cualidades indemostrables: *el espacio y el tiempo absolutos*.

Cuando Newton definía lo que era la *cantidad de movimiento* (definición II) había dicho que "the motion of the whole is the sum of the motions of all parts; and therefore in a body double in quantity, with equal velocity, the motion is double; with twice the velocity, it is quadruple"[1106]. Lo que me interesa realmente de esta definición es la primaria parte, a saber: "el movimiento del *todo* es la suma del movimiento de *todas las partes*". Uno puede fácilmente deducir de ahí que la cantidad de movimiento (i.e. *momentum*) de un objeto con volumen (i.e. no siendo *masa puntual*) tendría que consistir en la *suma* de *todas* las *partes* que lo constituyen… o, en otras palabras, que los átomos moviéndose a la misma velocidad conforman al cuerpo macroscópico que se mueve a una velocidad definida. Así, Newton, ya sea directamente a través del cartesianismo, del galileanismo o del boylismo —como veremos en el apartado inmediato de esta primera parte del último capítulo— está asumiendo una actitud atomística. Como Rupert Hall nos recuerda: "Hasta finalizar el siglo no encabezaría Newton la vuelta a un atomismo epicúreo muy modificado; en su juventud había influido en él la *Physiologia* (1654) del más importante de los atomistas ingleses de mediados de siglo, el médico Walter

[1103] Ídem.
[1104] Ídem.
[1105] Ídem.
[1106] Ibídem, p. 1.

Charleton (1620-1707), y en términos de física esencial el concepto del «éter» le había causado tantas dificultades como el del espacio vacío"[1107].

Ahora bien, si ya no es en lo más mínimo sorprendente el hecho de que Newton sea un atomista, tomando en consideración los años en los que se desarrolla su vida, 1643-1727, lo que es relevante rescatar de este asunto son dos cosas:

1. Si, en principio, todos estaban unánimemente de acuerdo en que la materia estaba constituida por átomos, había, en realidad, —y más, a partir de Toriccelli, como veremos en el próximo apartado— una profunda disputa sobre si esos corpúsculos movíanse a través de un éter (que, en realidad, estaba compuesto por otros corpúsculos más finos todavía) o, por el contrario, lo hacían simplemente sobre nada, esto es, a través de un vacío.
2. Si, otra vez, todos estaban de acuerdo en las propiedades *primitivas*, i.e. irreductibles a otras propiedades, de estos átomos, extensión, duración, movimiento; por el contrario, no estaban de acuerdo en *cuántas* propiedades de ese tipo tendrían que tener, lo cual implicaba, en última instancia, que no estaban de acuerdo en qué tipo de *actividad* habría que endilgar a la materia: si una meramente pasiva, como la masa inercial, o una activa, como la de los iatroquímicos.

Veremos que el tipo de filosofía natural que Newton terminará postulando implicará que se decante por una de las dos opciones en ambos problemas. Pero, en primer lugar, en cuanto atomista ha de necesitar dos cosas especiales: un espacio (ya sea de éter o vacío) donde estos átomos se muevan y, a su vez, un tiempo que posibilite el movimiento mismo de estos. Ahora bien, ahí donde los atomistas se limitaban a postular estos dos —y ya así los escolásticos por la pura experiencia inmediata—, Newton requiere de un tiempo y espacio azas particular.

Con base en el principio de relatividad galileano —que Newton hace suyo— es menester especificar que por mor de que el *movimiento* sea *real* y no *aparente* debe haber un espacio *real* y no *aparente* que, por ende, no dependa de las cosas que, se suponen, están *en él* y, a su vez, un tiempo que transcurra independientemente del movimiento de estos. Como lo vemos, la parte clave aquí es la especificación *en él*, esto supone que el espacio es una cosa previa a la existencia de los cuerpos, pues sólo así estos pueden estar en él. Pero eso implica, por otra parte, que la definición cartesiana de cuerpo, a saber, *res extensa*, debe ser falsa. Pues, si el cuerpo fuese sólo extensión y el espacio es sólo extensión, serían una y la misma cosa, como el francés quería; luego, entonces, los cuerpos han de tener *otra característica* que los diferencie del puro espacio, y ésta ha de ser, hasta donde Newton es galileano, la *masa inercial*[1108]. Ahora bien, que la

[1107] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 304.

[1108] Hay que recordar, tal cual lo expresé en los párrafos que le dediqué a la estequiología galileana, que el *peso* en Galileo no era una cualidad primaria, entendida como aquello que la imaginación de la racionalidad le compelía a pensar, como expresaba en *Il saggiatore*, sino que, de hecho, era una cosa todavía previa a ella misma. Cfr. Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, pp. 290-300.

materia *sea* masa inercial y no *extensión* dice que la materia *no es* espacio, empero, no dice que *exista,* aparte de masa inercial, espacio. Pues, bien podría ser, como Descartes afirmaba, que todo estuviese lleno de éter que, sin embargo, sigue siendo *material*. Ahora bien, independientemente de este asunto es que, si el *espacio* no es otra cosa que *éter*, entonces, los cuerpos que se mueven en el *espacio,* estarían moviéndose en otro cuerpo que, por el principio de relatividad galileano, no podríamos, entonces, saber, qué *realmente* se mueve: si el cuerpo o el medio. Newton, por ende, necesita postular que existe un espacio, uno independiente a todo cuerpo y que, a su vez, no comparte las propiedades corpóreas, por lo que, entonces, y he aquí lo realmente importante, es un *inmóvil absoluto* desde donde, entonces, se pueden medir los *movimientos absolutos*. Por las mismas razones, se ha de proclamar un tiempo *absoluto*. Y sólo en un tiempo y espacio *absolutos*, puede existir un *movimiento absoluto*, i.e. un *movimiento real*, un movimiento que escapa al principio relativista de Galileo[1109].

Se verá pronto que el espacio y el tiempo absolutos junto con la fuerza centrípeta le ayudarán a ganar la batalla del heliocentrismo y, por ende, a ser un reformador de la cosmología, o, en otras palabras más afines a la presente tesis, que Newton es a Locke lo que Galileo es a Descartes. Pero, antes de llegar a ello, es menester presentar la tercera y última ley de la mecánica clásica: "*To every action there is always opposed an equal reaction: or, the mutual actions of two bodies upon each other are always equal, and directed to contrary parts*"[1110]. Con esta ley Newton destruye para siempre la concepción de la acción unilateral. Si, por ejemplo, el Sol de Kepler era capaz de actuar sobre los planetas sin que, a su vez, estos hiciesen efecto en él, ya no lo será más así. "Resulta, por tanto, que este astro no posee la dignidad superior que Copérnico y Kepler le atribuían; de hecho, no pasa de ser un cuerpo más del universo que no puede ejercer unilateralmente su papel motor sobre los planetas, esto es, no puede mover sin ser movido"[1111]. Por el momento, Newton pretende reducir la extraordinaria afirmación limitándola al impulso-presión[1112], para que parezca más familiar a la experiencia inmediata[1113], pero cuando,

[1109] La presentación de estos conceptos metafísicos está en el celebérrimo escolio a la definición VIII, cfr. Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, pp. 6-12.

[1110] Ibídem, p. 13.

[1111] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 215.

[1112] Recordemos que son estos los tipos de movimientos que los cartesianos, la ortodoxia en la época, aceptan, así, nos dice: "Whatever draws or presses another is a much drawn or pressed by that other. If you press a Stone with your finger, the finger is also pressed by the stone. If a horse draws a stone tied to a rope, the horse (if I may so say) will be equally drawn back towards the stone; for the distended rope, by the same endeavor to relax or unbend itself, will draw the horse as much towards the stone as it does the stone towards the horse, and will obstruct the progress of the one as much as it advances that of the other". Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 14.

[1113] Y, con ello, también más afín a la *ortodoxia* del choque de la segunda ley de Descartes: "Esta regla, unida a la precedente, la pongo en estrecha relación con todas las experiencias en las cuales vemos que un cuerpo

tras haber introducido la noción de *atracción*, la cosa cambie, veremos toda la particularidad de esta última ley que corona sus axiomas.

Para ya finalizar este apartado de la *física* en la composición del mundo lockeano y poder acceder a la química, me temo que tendré que hacer de una manera somera la presentación de la introducción de la *fuerza de atracción gravitatoria* y poder dirimir la disputa sobre el tipo de materia que constituye el mundo de Locke y que, insisto, es la única diferencia en el sentido físico-astronómico —aunque, no por ello, menos relevante— en la naturaleza cosmológica lockeana por oposición de la cartesiana.

Los *Principia* de Newton está constituido por tres libros, el primero contiene toda su mecánica racional, el segundo es una crítica al cartesianismo, y el último la aplicación *in re* de los principios obtenidos en el Libro I para establecer el *sistema del mundo*. Yo presentaré, exclusivamente, el Libro I, y sólo una parte particular del mismo: la demostración dinámica de las leyes keplerianas. En la Sección II, Proposición I, Teorema I, Newton trata de demostrar el *tipo de fuerza* que se requiere para cumplir con la segunda ley de Kepler: "*The areas which revolving bodies describe by radii drawn to an immovable centre of force do lie in the same immovable planes, and are proportional to the times in which they are described*"[1114]. La demostración que Newton propone es la siguiente, imaginar que, respecto de un centro S, un cuerpo en el punto A se mueve por inercia hacia el punto B, luego, dejándole libre a la inercia, en un tiempo igual recorrería la misma distancia hacia el punto c. Siendo, entonces, el área del triángulo SAB igual al área del triángulo SBc. Pero, ahora imaginar que, una vez que se encuentra en B, una fuerza centrípeta es impresa en él, entonces, ésta que ha modificado su dirección, le llevará hacia el punto C, desviándole de la línea recta que lo llevaría hacia c. Y, estando en C, otra fuerza centrípeta idéntica a la primera vuelve a ser impresa, haciendo que, en vez de dirigirse, por inercia, hacia d, se dirija hacia D. De esta manera, el cuerpo que, en principio, habría recorrido una línea recta, ha recorrido una figura poligonal donde cada uno de los triángulos conformados por cada punto donde recibió el impacto *instantáneo* de la fuerza centrípeta, el lugar previo y el centro son equivalentes entre sí. O, en otras palabras, cumplen la ley de las áreas. "Now let the number of those triangles be augmented, and their breadth diminished *in infinitum*; and (by Cor. IV, Lem. III) their ultimate perimeter ADF will be curved line: and therefore the centripel force, by which the body is continually

---

empieza a, o deja de, moverse porque lo empuja o lo detiene algún otro". Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p. 87. Rioja y Ordoñez nos recuerdan, por ejemplo, las críticas que cartesianos como Huygens y Leibniz haríanle a un Newton que afirmase un tipo de fuerza no *por impulso*: "Así al menos lo entendieron los contemporáneos de Newton (Huygens y Leibniz entre ellos), quienes criticaron severamente al autor de los *Principia* por reintroducir las denominadas "cualidades ocultas" de los escolásticos. La atracción gravitatoria se habría convertido, según sus detractores, en la causa oculta de los movimientos celestes, inaccesible a la experiencia e ininteligible para la razón. Hay que insistir en que nada puede actuar allí donde no está". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 221.

[1114] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 40.

drawn back from the tangent of this curve, will act continually […]"[1115]. Pasamos así de la fuerza centrípeta *instantánea* a una fuerza centrípeta *continua*, dibujando una curva.

Una vez que tenemos que una fuerza centrípeta impresa sobre un cuerpo que se mueve inercialmente trazaría una trayectoria curvilínea, es menester calcular "la ley de esa fuerza" en el caso de que la trayectoria trazada sea una elipse, es lo que Newton se propone en la Sección III, Proposición XI, Problema VI, que reza: "*If a body revolves in a ellipse; it is required to find the law of the centripetal force tending to the focus of the ellipse*"[1116]. Y, si consideramos que S es uno de los focos de la elipse y P el cuerpo cuya distancia ha de medirse, entonces, el resultado del dicho problema es el siguiente:

> Since the force tending to the centre of the ellipse, by which the body P may revolve in that ellipse, is (by Cor. I, Prop. X), as the distance CP of the body from the centre C of the ellipse, let CE be drawn parallel to the tangent PR of the ellipse; and the force by which the same body P may revolve about any other point S of the ellipse, if CE and PS intersect in E, will be as $\frac{PE^3}{SP^2}$ (by Cor. III, Prop. VII); that is, if the point S is the focus of the ellipse, and therefore PE be given as SP^2 reciprocally[1117].

Por lo tanto, si un cuerpo por una fuerza centrípeta recorre una elipse, la fuerza sería "[…] inversely as the square of the distance SP"[1118]. Una vez obtenido esto, entonces, supone que existen varios cuerpos (*qua* puntos-masa) que giran alrededor de un centro de forma elíptica con una fuerza centrípeta inversamente como el cuadrado de la distancia y, desde ahí, demostrará, en la Proposición XV de la Sección III, que "[…] *the periodic times in ellipses are as the 3/2th power* (in ratione sesquiplicata) *of their greater axes*"[1119]. "O, lo que es lo mismo, cumplirán la *tercera ley de Kepler*"[1120]. Como hemos visto, con dicha presentación —que hasta aquí he seguido la que hicieron a su vez Rioja y Ordoñez—, Newton logra así demostrar que, cualquier cuerpo, sometido a la ley de la fuerza centrípeta, deberá cumplir con las tres leyes de Kepler. Pero, lo que es todavía más importante, ya que por la tercera ley del movimiento, ningún cuerpo ejerce acción sin reacción, entonces, ha de ser menester, comenzar a considerar ya no sólo estos cuerpos que se desplazan alrededor de un centro geométrico, sino que, ahora es menester dotar de las mismas propiedades a ese centro. Esto es, convertirle en otra masa inercial. Así, en la Sección XI, nos dice:

> I have hitherto been treating of the attractions of bodies towards an immovable centre; though very probably there is no such thing existent in nature. For atracctions are made towards bodies, and the actions of the bodies attracted and attracting are always reciprocal and equal, by Law III; so that if there are two bodies, neither the attracted nor the attracting body is truly at rest, but both (by Cor. IV of the Laws of Motion), being as it were mutually attracted, revolve abut a common centre of gravity. And if there be more bodies, which either are attracted by one body, which is attracted by them again, or which all attract each other mutually, these bodies will be so moved

[1115] Ibídem, p. 41.
[1116] Ibídem, p. 56.
[1117] Ídem.
[1118] Ídem.
[1119] Ibídem, p. 62.
[1120] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 210.

> among themselves, that their common centre of gravity will either be at rest, or move uniformly forwards in a right line. I shall therefore at present go on to treat of the motions of bodies attracting each other; considering the centripetal forces as attractions; though perhaps in a physical strictness they may more truly be called impulses. But these Propositions are to be considered as purely mathematical; and therefore, laying aside all physical considerations, I make use of a familiar way of speaking, to make myself the more easily understood by a mathematical reader[1121].

Uno, a partir de aquí, ya puede, fácilmente, darse cuenta de la forma en la que, en el Libro III, aquel que trata sobre la *constitución del mundo*, Newton demostrará que los planetas, en el espacio, así como los proyectiles en la Tierra, cumplen las leyes de Kepler y, por ende, han de estar sometidos a una ley de fuerza centrípeta que, por mor de la tercera ley del movimiento, ha de ser una *atracción*. La Luna, por poner un ejemplo, debe ser considerada, prácticamente, como un proyectil: "And after the same manner that a projectile, by the force of gravity, may be made to revolver in an orbit, and go round the whole earth, the moon also, either by the force of gravity, if it is endued with gravity, or by any other force, that impels it towards the earth, may be continually drawn aside towards the earth, out of the rectilinear way which by its innate force it would pursue; and would be made to revolve in the orbit which it now describes; nor could the moon without some such force be retained in its orbit"[1122]. Los satélites, mediante una ley centrípeta de *atracción gravitatoria* gravitan hacia sus respectivos planetas, estos planetas, mediante una ley igual, gravitan hacia el Sol, y, por la tercera ley, otra vez, el Sol gravita hacia los planetas y estos hacia sus satélites. La *constitución del mundo* es el equilibrio entre la *masa inercial* que mantiene en uniforme movimiento rectilíneo a los cuerpos y la *masa gravitatoria* que engendra fuerzas centrípetas sobre los demás cuerpos.

Obtenido esto, entonces, podemos hacer el último argumento en defensa del heliocentrismo; pero, para ello, es menester volver al asunto sobre el tiempo absoluto, el espacio absoluto y las fuerzas centrípetas. Newton había reconocido que, aunque el principio de relatividad mecánica de Galileo imposibilitaba decidir la *verdad* del sistema copernicano respecto del ptolemaico, mediante la comparación de los movimientos de proyectiles o graves, por su parte, era posible, desde la existencia de un tiempo absoluto y un espacio absoluto, demostrar que el *verdadero* movimiento engendra un efecto que no lo hace un movimiento *aparente*. Para distinguir el movimiento *absoluto* que ocurre en el espacio y tiempo *absolutos* del movimiento *relativo* que ocurre por una modificación de un espacio y tiempo *relativos*, Newton había apelado a la noción de su *fuerza impresa* que, como se recordará, no engendraba el movimiento sino que lo modificaba o, en otras palabras, *causaba aceleración*. "The causes by which true and relative motions are distinguished, one from the other, are the forces impressed upon bodies to generate motion. True motion is neither generated nor altered, but by some force impressed upon the body moved; but relative motion may be generated or altered without any force

[1121] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 164.
[1122] Ibídem pp. 3-4.

impressed upon the body"[1123]. Sólo ahí donde una fuerza impresa existe, existe el movimiento absoluto. Y el ejemplo empírico donde más claro queda demostrado esto es mediante el movimiento circular absoluto: "There is only one real circular motion of any one revolving body, corresponding to only one power of endeavoring to recede from its axis of motion, as its proper and adequate effect; but relative motions, in one and the same body, are innumerable, according to the various relations it bears to external bodies, and, like other relations, are altogether destitute of any real effect, any otherwise than they may perhaps partake of that one only true motion"[1124]. "En opinión de Newton, el carácter real y verdadero de las rotaciones absolutas es puesto de manifiesto por la presencia de determinados *efectos* que no desaparecen por el mero hecho de que se modifique el sistema de referencia. Estos efectos no son otros que la tendencia de los cuerpos que giran a apartarse de los centros de rotación. O dicho de otro modo, las rotaciones absolutas engendran *fuerzas centrifugas*"[1125].

Ahora bien, para que haya fuerzas centrífugas, como ya demostró Huygens, es menester que el movimiento del cuerpo que engendra éstas tenga que ser un movimiento acelerado, luego, es la aceleración, causada por la fuerza centrípeta, lo que diferencia a un movimiento relativo de un movimiento absoluto. El movimiento inercial es *idéntico* al estado de reposo, empero, no así el movimiento acelerado. He ahí la clave que esgrime Newton para establecer la veracidad del sistema copernicano: "Sabemos, no obstante, que ni Newton ni nadie estaría en condiciones de hacer esta afirmación si dicho movimiento fuera inercial. Pero *la Tierra se mueve aceleradamente*. Lo que significa, en el marco de su mecánica celeste, que sobre ella se ejercen *fuerzas centrípetas*. Y también que ha de engendrar *fuerzas centrífugas*. Es esta consideración dinámica, a diferencia de la insuficiente perspectiva cinemática, la que permite, en su opinión, afirmar rotundamente la verdad de la proposición que afirma la movilidad terrestre"[1126]. Así queda, dinámicamente demostrado lo que por primera vez puso de manifiesto el astrónomo alemán Kepler, que la Tierra *sí se mueve*, pero su *movimiento es acelerado*.

Queda aún por especificar las consecuencias metafísicas de este tipo de sistema del mundo, lo haré cuando, después de analizar la química y ver *cuánto de Boyle* hay en Locke, finalice este primer apartado dedicado al mundo del filósofo de Oxford.

III.II b) Química

Ya que hemos visto cuánto de Newton tiene el mundo de Locke, es ahora necesario presentar *la* ciencia de Locke. Estoy convencido que, así como Descartes era

[1123] Ibídem, p. 10.
[1124] Ibídem, p. 11.
[1125] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 250.
[1126] Ibídem, p. 257.

físico-matemático antes que todo, y no sólo su mundo sino también su hombre surge de ese método, así Locke era *químico-médico* antes que todo, y no sólo su hombre, sino que también su mundo nace de ese método. Veremos que para Locke era imposible hacer medicina sin hacer química y, a su vez, era imposible hacer química sin hacer medicina —o, en una elegante palabra, que Locke era *iatroquímico*—; pero con Boyle, el médico de Oxford reconoció una particular forma de hacer química, una forma que parecíase más a aquella que los físicos hacían, i.e. con Boyle, Locke descubrió, por primera vez, que era posible hacer *filosofía natural* mediante química.

Me es, entonces, —y esta es la única excepción— menester hacer una presentación un poco más completa de la historia de la química, sobre todo porque, como hemos visto con los historiadores de la Revolución Científica, y, con mayor razón, de la historia de la filosofía, la química *qua* química, o, mejor dicho, la química *qua* filosofía natural no parece un concepto desde el cual hayan jamás presentado esta materia.

¿Qué quiero decir por química *qua* filosofía natural? Se recordará que, justo cuando terminaba mi exposición del origen de la astronomía, con ese fascinante armatoste geométrico de Ptolomeo, había señalado que la consecuencia última, ya no sólo didáctica, sino metafísica, de estatuir la astronomía como una ciencia del quadrivium, esto es, aquella afín a las matemáticas, implicaba que la *naturaleza* o, todavía más elocuente, la *ipsa realitas*, no era estudiada, descubierta, ni analizada, por la astronomía[1127], sino por la física o, para evitar anacronismos, por *naturalis philosophia*. A esto le había llamado la ruptura entre la *astronomía matemática* y la *astronomía física*. A su vez, analizamos como la verdadera reforma de Copérnico era revertir tan deletérea separación instaurando un sistema astronómico que, como nos decía elocuentemente en el *De revolutionibus*, no sólo nos dejase medir, sino también, saber la forma *real* del universo[1128] —aunque, justamente, como acabo de presentar en el inciso previo, dicho *realismo* no le compeliese a buscar una fundamentación dinámica[1129]—. El *realismo copernicano*[1130] llevado a su máximo por Galileo[1131] había sido la instauración de la física

[1127] Desde que, como decía Aristóteles, ésta no trata con *objetos físicos (sublunares)*… Cfr. "Por su parte, el número de los movimientos [de los astros] es algo ya a considerar a partir del saber más pertinente de entre las ciencias matemáticas: a partir de la astronomía. Ésta, en efecto, trata de la entidad sensible, pero eterna, mientras que las otras —como la aritmética y la geometría— no tratan de entidad alguna". Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 1073b.

[1128] Cfr. Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 9-10.

[1129] "Es decir, plantea el tema en términos físicos, en contraposición a la consideración meramente matemática que había tenido en Copérnico". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999, p. 164.

[1130] Un realismo que, como señalaban Rioja y Ordoñez, era contrario al instrumentalismo o a lo que ciertos historiadores llaman "la interpretación de Wittenberg", como expresada por Osiander en el prólogo del *opus magnus* de Copérnico: "Y no es necesario que estas hipótesis sean verdaderas, ni siquiera que sean verosímiles, sino que basta con que muestren un cálculo coincidente con las observaciones, a no ser que alguien sea tan ignorante de la geometría o de la óptica que tenga por verosímil el epiciclo de Venus, o crea que esa es la causa por la que precede unas veces al Sol y otras le sigue en cuarenta grados más". Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997, pp. 3-4.

moderna, esto es, en palabras de Koyré, la unión de la *physica terrestris* y la *physica coelestis*[1132].

Seguimos muy de cerca ese proceso hasta el universo de los vórtices en la maquinaria celeste cartesiana. Ahora bien, llegados a ese punto, volvamos a cierta cita de Rupert Hall que no exploté demasiado en su primera presentación: "La variedad de esfuerzos del siglo XVI hizo que la confusión fuera inevitable. Los «modernistas» que apoyaban respectivamente a Vesalio, Copérnico o Paracelso […] casi no tenían nada en común exceptuando la crítica de la ortodoxia"[1133]. La primera vez, hace ya más de 200 páginas, que cité esto, había esbozado que pareciese que Rupert Hall insinuaba que había una especie de triple revolución en el advenimiento de la Era Moderna, primero, la reforma del hombre (Vesalio), luego, la reforma del mundo (Copérnico) y, finalmente, otra reforma inexplicable llevada a cabo por Paracelso. Había dicho que, aun sin saber que estatus específico otorgarle como marco de análisis a esta cita, la susodicha hacíame pensar que la química —si pudiésemos separar lo *médico* de lo *químico*— desde Paracelso hasta Boyle *insistía* en tener un lugar en la historia de la Revolución Científica (o Filosófica) y todavía no hallaba que lugar darle. Pues, ahora, voy a esbozar un intento de lugar.

Desde que la ciencia clásica —según la historiografía más dominante— es la instauración de Newton y el *padre* de la química —según esta misma historiografía— es Lavoisier que, como decía Rupert Hall, no era más que la *newtonización* de la química[1134], entonces, Boyle, y con él toda la hueste de químicos de la época pre Lavoisier, queda, sino sacado de un tajo, asimilado a una historia particular: *la historia de la medicina*[1135]. Es de ahí de donde los historiadores acuñan el término *iatroquímico* para explicar esta fusión de química y medicina[1136], y, aún con todo lo que de *padre de la química* tenga Lavoisier, no hay que olvidar que muchos de sus logros fueron genuinamente médicos —una recreación de los logros de Mayow[1137]—.

En vista de todo ello, voy a atreverme a hacer una cosa, contar una historia de la química, tratando de separarla lo más posible de la medicina, y contarla como si fuese un inevitable camino hacia la conversión de una *filosofía natural* alterna o, en otras palabras,

---

[1131] A su máximo, hasta donde, como decía, siguiese el planteamiento cinemático de Copérnico, a diferencia de, por ejemplo, un Kepler.

[1132] Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013, pp. 4-5.

[1133] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 117.

[1134] Ibídem.

[1135] Hudson mismo, escribiendo una *historia de la química,* describe esta época como si estuviese escribiendo una *historia de la medicina*. Cfr. Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, pp. 28-31.

[1136] "La manifestación más inmediata de todos estos procesos «fermentativos» sería el calor animal; éste no es ya —como en Aristóteles y Galeno— la causa de los fenómenos vitales, sino su efecto. Está naciendo así la fisiología iatroquímica". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 297.

[1137] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 244-254.

en un camino hacia lo que hoy, ya sin duda alguna, es la química actual: *el estudio de la materia*[1138].

Ahora bien, ¿cómo sería contada esta historia? Sería contada de la misma forma que Rupert Hall, Cassirer —y yo siguiéndoles— contaríamos una *historia de la biología* previa a Lamarck, extrapolando nociones modernas y, entre las antiguas definiciones, modificando términos que *parezcan* lo que hoy definimos así. Desde que la química es una ciencia del siglo XVII y su *genuina* predecesora, la alquimia, a lo sumo será del siglo IV, entonces, cualquier *química* (*alquimia*) previa a esa época, tendrá que ser, necesariamente, a la vista de los contemporáneos de dicha época, *otra cosa*. Si consideramos a la química *como la ciencia de la materia*, entonces, luego es fácil saber qué papel tendrán aquellos que podamos llamar los *primeros químicos/alquimistas*, viz. *filósofos naturales (physiologoi*).

Es, justo así, como elocuentemente Hudson, en su *The history of chemistry,* nos narra la *historia de la filosofía* que va desde Tales hasta Aristóteles, agregando, de vez en vez, la palabra *química* (y sus derivados). Veamos, por ejemplo, como tras haber repasado a los presocráticos de Jonia[1139], añade: "Anaxagoras (500-428 BC) came from Ionia but settled in Athens. He proposed a completely different explanation of the composition of materials and of chemical change, maintaining that in every material there is a portion of every other material. Thus wheat contains not only wheat but also hair, skin, bone, gold, etc. When wheat is digested, some of the skin separates and joins to the skin already present in the animal. However, complete separation is never achieved, and every material always retains a portion of every other material"[1140]. Ahí donde, cualquier historiador de la filosofía —y también de la física— diría: "Él propuso una completamente diferente explicación de la composición de materiales…", Hudson añade, para que sea pertinente la inclusión de dicho filósofo en su historia, "y del cambio químico". Haciendo este tipo de extrapolaciones, no es, entonces, complicado desarrollar una *historia de la química*. Desde que dicha historia ya ha sido narrada aquí en el capítulo *El origen de la física*, no voy a repetirme[1141], sino que, inmediatamente, voy a empezar con la historia de la *alquimia* que, en realidad, no he contado en ninguna parte de esta tesis.

[1138] *"La química es el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella"*. Chang, Raymond, *Química*, Mc Graw Hill, México, 2017, p. 2.

[1139] "The principal philosophers of this early period were Thales (fl. 585 BC), Anaximander (fl. 555 BC), Anaximenes (fl. 535 BC), and Heraclitus (fl. 500 BC). They sought a materialistic explanation for the universe, and made no reference to any supernatural agency. Their theories were founded on observations both of nature and of technical processes, but they performed no systematic experimental work. In their attempts to achieve a comprehensive view of the world, they produced bold and sweeping generalisations". Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 6.

[1140] Ibídem, p. 8.

[1141] Por ejemplo, en llegando a esa clásica parte donde se establecen las estequiologías definitivas que la Antigüedad nos legó, Hudson las cuenta como absolutamente teorías químicas: "Chemical change is a manifestation of a change in the proportions of the roots (Empedocles), or a result of the partial separation

Voy a valerme de una cita de Hudson sobre el nacimiento de la alquimia en Alejandría para explicar una cosa muy importante: "It was in Alexandria that some of the earliest attempts at chemical experimentation took place. These investigations were not conducted with the intention of learning more about the properties of materials or of making new substances. The principal object of early laboratory chemistry, or alchemy, was the artificial production of gold"[1142]. La oración que quiero rescatar de esta cita es la siguiente: "Estas investigaciones no eran conducidas con la intención de aprender más acerca de las propiedades de materias o de hacer nuevas substancias". Para mí, éste es el *quid* de toda la química: podemos decir que, en cierta forma, con terminología moderna, podemos establecer una *química práctica* (mineralogía, metalurgia, pirotecnia, etc.), y una *química teórica* (estequiología, física, etc.), es ésta última a la que considero destinada a la conversión de una *filosofía natural*. La alquimia era, así, *química práctica*, cuando, por ejemplo, Hennig Brand descubrió el fósforo[1143]; y, a su vez, era *química teórica*, cuando, otro ejemplo, Geber estableció la teoría del *azufre/mercurio*[1144]*;* cuando, por otra parte, intentaba trasmutar el plomo en oro o encontrar la piedra filosofal o el elixir de la vida, entonces, era *puramente* alquimia.

Si se me permite esta forma de *subdividir* a la alquimia, entonces, quiero decir que la *historia de la alquimia* que voy a narrar a continuación se centrará en exclusiva en la *química teórica* hasta llegar a la moderna iatroquímica que, bien pensada la cosa, es, en primera instancia, una *teoría química* y, para el desarrollo de la historia de la ciencia, una absolutamente muy importante teoría. En pocas palabras, la historia a narrar es, prácticamente, historia de la estequiología. Entendido así, si uno analiza la historia de la física *qua* filosofía natural desde Tales hasta Buridán podemos comprender que, en efecto, ésta es una historia de la estequiología. Así que, en párrafos previos, cuando recordé el establecimiento de la separación de la *astronomía matemática* y la *astronomía física*, entonces, ahora ya con el análisis de los tipos de química, se puede entender, que la primera era *astronomía cinemática* y la segunda era *astronomía estequiológica* o, en otras palabras, ésta última respondía, análogamente, aunque en sentido inverso, como hacía la física con el mundo sublunar, a la pregunta, ¿de qué están hechos los cielos? Es, en este sentido, en el cual la *alquimia* se postula como *una filosofía natural alterna*, una filosofía natural que no encontrará un lugar *académicamente respetable* hasta la época de la

---

of materials (Anaxagoras), or a consequence of the rearrangement of the atoms (Leucippos and Democritos)". Ídem.

[1142] Ibídem, p. 15.

[1143] "The only well-attested case of an important discovery being made during alchemical research was the isolation of phosphorus by Hennig Brand in 1669". Ibídem, p. 16.

[1144] "The labirian theory of the formation of metals was clearly based on the views of Aristotle but included a significant new idea. Aristotle had considered metals to be formed by the combination of moist and dry exhalations, and in the labirian works these exhalations are identified with the vapours of mercury and sulphur. The cause of the different metals was the different quality of the sulphur from which they were formed". Ibídem, p. 23.

iatroquímica[1145]. Quiero decir, la física *qua* filosofía natural y la alquimia *qua* química teórica, desde la época helenística hasta el Renacimiento, fueron dos vías alternas de una interpretación estequiológica.

Establecido todo esto, entonces, creo que se puede afirmar que, así como en la Edad Media, había una cosmología aristotélico-ptolemaica y una antropología aristotélico-galénica, de igual manera, existió una estequiología aristotélico-geberiana, técnicamente, una teoría que afirma cuatro importantes puntos:

1. Las cosas están compuestas por cuatro elementos, i.e. por cuatro cualidades básicas, *las formas sustanciales* de los elementos: frío/caliente y seco/húmedo que se reinterpretan como estados de la materia (*prote hylé*)[1146].
2. Los metales están formados por exhalaciones terrestres —en química aristotélica— o *sulfurosos* —en química geberiana— y por húmedos —Aristóteles[1147]— o *mercúricos* —Geber[1148]—.
3. A su vez, los cuerpos mixtos —formados por los cuatro elementos o por combinaciones sulfurosas-mercúricas— se dividen en espíritus, cuerpos, piedras, minerales, vitriolos, sales o boraces[1149].
4. Los metales surgen por un proceso de *germinación*[1150].

Desde esta teoría, el objetivo práctico de la alquimia era, teóricamente, posible: pues, en principio, el *oro* no sería más que un *cuerpo mixto* de una relación particular de las cuatro cualidades o, a su vez, de sus manifestaciones de azufre y mercurio y, en tal caso, sería, otra vez teóricamente, posible lograr, mediante cierto proceso, reducir las formas de un metal en cuanto como era la *mezcla* de la *forma* seco y la *forma* frío, para aislar una sola *forma* y, una vez aisladas las formas, i.e. tenidas en un estado *puro*,

---

[1145] "The significance of the iatrochemists is that they helped to direct both medicine and chemistry along new paths. Perhaps their most important legacy was that in the seventeenth century chemistry began to be taught in the medical faculties of many European universities, and as a result the subject started to acquire an academic respectability". Ibídem, p. 30.

[1146] "He [Aristóteles] did not think of earth, water and air as chemically pure substances but more as the solid, liquid and gaseous states". Ibídem, p. 10

[1147] "He [Aristóteles] believed that metals and minerals were formed from *exhalations*. The two exhalations were a moist vaporous one, which was formed when the sun's rays fell on water, and a dry smoky one, which arose from the land. When these exhalations became imprisoned in the earth, they formed minerals or metals depending on which exhalation was present in greater quantity. When the predominant exhalation was the dry smoky one, minerals were formed, and metals resulted when the moist vaporous exhalation was present in excess". Ibídem, pp. 10-11.

[1148] Ibídem, p. 23.

[1149] Hudson nos recuerda que esta división era propiamente de Razhes, pero que fue aplicada inmediatamente al *corpus geberiano*. Cfr. Ibídem, p. 25.

[1150] "Furthermore, Aristotle had said that metals were formed when exhalations became imprisoned in the dry earth. There was a belief that metals slowly matured in the earth, and that the ultimate state of perfection was reached when the metal became gold. It might therefore be possible to accelerate this process artificially" Ibídem, p. 17.

proceder a mezclarlas al gusto, esto es, hacia la mezcla particular que componía ese cuerpo mixto llamado *oro*.

Pero, en un nivel teórico superior, la cosa todavía se ponía mucho más interesante, pues, por ejemplo, podían surgir genuinas cuestiones a ciertas consecuencias de la susodicha teoría:

1. Si el cobre es un *cuerpo mixto* hecho por los elementos que, a su vez, son *cuerpos simples* formados por *formas sustanciales*, las susodichas formas, por ejemplo, calor, húmedo, etc., ¿están todas intactas en el cuerpo?, ¿o una forma cede a la otra, teniendo una forma dominante?, ¿o las formas *desaparecen* momentáneamente mientras *emerge* otra forma?
2. Si yo puedo, por ejemplo, alear cobre con estaño para formar bronce y, a su vez, revertir el proceso, para conseguir otra vez cobre y estaño, ¿las formas de cada uno se mantuvieron intactas?, ¿las formas se corrompieron y luego se generaron?

Las respuestas a estas dos preguntas teóricas van a culminar en el proceso de una *modificación conceptual química*, así, por una parte, surgirá la iatroquímica y, por la otra, surgirá lo que, por falta de un nombre mejor, podemos llamar *atomismo aristotélico*. Hasta donde se pueda separar la medicina de la química, veamos primero, la teoría estequiológica de Paracelso y, después, analizaremos el *atomismo aristotélico*, para, a partir de ahí, pasar a la primera teoría *moderna* de la química *qua* filosofía natural, la química de Boyle.

Paracelso asume en su figura la tradición alquímica, la comprende como una filosofía natural de la *rerum natura* y —según la distinción que he venido haciendo a lo largo de la presente tesis— la extiende a la *natura hominis*. Así como Pólibo (Hipócrates), asumiendo la física empedoicleica, la derivó en una *physica* del hombre (*physiologia*), postulando la teoría de los cuatro humores, Paracelso va a establecer una estequiología antropológica que encuentra en una derivación lógica de la cosmológica. Voy a presentar a continuación, someramente, la constitución de esta teoría antropo-cósmica y, después, analizaré los detalles que me son más relevantes en la misma.

Desde que la alquimia aquí es entendida como *química teórica,* viz. estequiología *qua* filosofía natural, entonces, lo primero que hay que decir es que Paracelso, asumiendo la teoría de Geber, establece su propia teoría de los elementos: la *tria prima*[1151]. Afirma, así, que el mundo —y el hombre con él— está constituido por tres elementos: azufre, mercurio y sal. Inmediatamente se comprende la ambición de dicha teoría. Hasta la época

[1151] Hudson asume que es Geber de donde parte la teoría de Paracelso, mientras que, a su vez, Foster establece que es desde Valentine; desde que, la teoría de Geber, la dualidad azufre/mercurio fue antes de Valentine, aunque haya sido éste último el primero que haya agregado la *sal* como el tercer elemento, no deja de ser, en cierta forma, cierto, que Paracelso asume la teoría metafísica geberiana, aunque la haya tomado inmediatamente de Valentine. Cfr. Para Geber, Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994,… Para Valentine, Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 124-125.

de Paracelso, la *natura hominis* y la *rerum natura* habían caminado paralelamente, unidos en cierta forma en una antepasada *prote hylé* que era la misma para todo, pero, diferenciados desde siempre, porque el mundo era tetraelemental y el hombre tetrahumoral. Los humores, aunque derivados de los elementos, ya lo hemos visto en el capítulo de la medicina, seguían siendo *ontológicamente distintos*, así lo había afirmado Pólibo, lo habían asumido los hipocráticos y lo había dogmatizado Galeno. El hombre era una *segunda constitución natural* y no era *inmediatamente igual* al mundo. Paracelso, si uno lo mira bien, hace una osada afirmación: no importa que naturaleza sea, mundana o antropológica, es *una* y la *misma*, una que sólo se manifiesta en tres estados: en la inflamabilidad (azufre), en la volatilidad (mercurio) y en la solidez (sal). Son estos *estados químicos* antes que los *elementos físicos* los que, en verdad, se designan con el nombre de estos *tres principios*, los principios espagíricos. Y es muy importante denotar que son, en verdad, estados *químicos*. Quiero decir, si uno analizaba las propiedades fundamentales que eran designadas con el nombre de elementos en la tradición aristotélica, se dará cuenta pronto que eran estados *físicos*: lo seco, lo húmedo, lo frío y lo caliente, eran estados físicos de la materia; pero, así como la vertiente química a la misma teoría aristotélica, como Hudson ha remarcado[1152], había endilgado, antes que esos estados físicos, propiedades químicas, gaseoso (fuego y aire), líquido (agua) y sólido (tierra), de igual manera la teoría paracélsica pretende designar lo que, en un laboratorio alquímico, parecen *tres manifestaciones elementales*: cuerpos que se inflaman (combustibles), que son volátiles (espíritus[1153]) o que permanecen (cenizas)[1154].

Ahora bien, digamos que esta *tria prima*, así como los humores en Galeno y los elementos en Aristóteles, no son más que la manifestación sensible inmediata de otra realidad más profunda: una esencialmente espiritual. Donde los espíritus venían a completar el sistema de Galeno y las almas el de Aristóteles, así, en Paracelso, también un principio inmaterial viene a dotar de todo el sentido metafísico el sistema que está postulando. Si en el párrafo previo, para la elección de la *tria prima* oscilaba entre elegir a Geber o Valentine el fundamento de la misma, de lo que no hay duda es que, como nos dice Foster, un elemento —y yo considero que el más significativo— de la teoría iatroquímica sí pertenece a Valentine: el *archeus*. "To this conception of the properties of matter Valentine added one concerning of the universe, chemical changes included. He spoke of an *archeus*, or of several *archei*, as being instruments by which the Ruler of the

[1152] Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York.

[1153] *Espíritus* en el sentido de la vieja jerga química, es decir, ácidos usualmente vaporizados.

[1154] "The three elements of Valentine were (1) Sulphur, or that which is combustible, which is changed or destroyed, or which at all events disappears during burning or combustion, (2) mercury, that which temporarly disappears, which id dissociated in burning from the body burnt, but which may be recovered, that is to say, that which is volatile and (3) salt, that which is fixed, the residue or ash which remains after burning". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 125.

Universe brought about events ; these were to him the embodiments of energy"[1155]. Como el mismo Foster ha reconocido, Paracelso no era, primariamente, un anatomista como Vesalio, ni tampoco un fisiólogo como Galeno, sino, simplemente, un —en terminología moderna— farmacólogo[1156]. Como ya hemos visto, desde los tiempos de Celso, la medicina había sido dividida en médicos, cirujanos y boticarios; mientras que los primeros eran los teóricos, los segundos eran los prácticos, los cirujanos para la curación externa y los boticarios para la interna. Luego, entonces, se entiende que Paracelso —y con ello su revolución— fue llevada en la *curación interna*, en otras palabras, una revolución boticaria (farmacológica)[1157].

¿Qué implicaciones tiene esto? Una muy interesante, que si la medicina es el *arte de curar*, Paracelso hizo una auténtica reforma médica[1158], pero que, por su parte, y según las especificaciones y los intereses de la presente tesis, donde la medicina está siendo reducida a la pura fisiología, la reforma paracélsica es de poco interés, desde que, por supuesto, su fisiología se limita a una ambigua y vaga afirmación que le permita construir su teoría patológica y etiológica. ¿Qué afirmación? Que todos los procesos fisiológicos son procesos químicos. Es esta simple afirmación la que es tan extraordinariamente relevante, la que hace de Paracelso el padre fundador de una nueva época en la historia del pensamiento médico. Cuando esta afirmación sea explotada y se construya un sistema fisiológico sobre la misma que sea capaz de competir con el sistema galénico, entonces, estaremos, realmente, en la época dorada de la iatroquímica, y el alquimista que transformó el plomo de Paracelso en el oro de los fisiólogos de Oxford tiene un nombre: Jean Baptiste van Helmont.

Llegados aquí, entonces, es necesario hacer una aclaración: se supone estoy contando una historia de la química y, cuando tocó el turno a Paracelso, ya se ha visto lo difícil que es narrar ésta sin que parezca una historia de la medicina, llegado a van Helmont la cosa se complica todavía más, pero, en cierta forma, la complicación por longitud permite una mayor facilidad por profundidad. En otras palabras, Helmont aparecerá, al menos, dos veces, primero como químico y, luego, como médico. En este primer apartado, voy a tratar de extraer de sus escritos lo que me parezca más químico, viz. —y hay que recordarlo siempre en este capítulo— más *estequiológico*.

Para iniciar la presentación es necesario aclarar que van Helmont parte desde una creencia metafísica particular que, en épocas posteriores a él, llevaba el nombre de *empirismo*, con el cual se suele asociar una corriente particular de pensamiento: de Bacon a Hume. Pero sí, en cierta forma, dicha corriente podría ser considerada de forma tradicional —y así yo también en esta tesis— una *corriente epistemológica*, podríamos

[1155] Ídem.
[1156] Ibídem, p. 128.
[1157] Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 162.
[1158] Paracelso como el reformador de la *medicina interna* tiene un homólogo en la *medicina externa*, Paré, quien hizo una revolución quirúrgica. Cfr. Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, pp. 86-91.

decir también que, en cierta forma, dicha corriente tiene una *metafísica empírica*. Helmont la hace explícita: "The knowledge of Nature, is onely taken from that which is in act, and in the thing it self: for it is that which no where consisteth in feigned Meditations. Indeed, the whole composture of Nature is individual, in very deed, in act, and lasted in any Body , except the number of abstracted Spirits"[1159]. Aquí no solo hay empirismo, también hay nominalismo, monismo y, casi, materialismo (con la excepción de los "espíritus abstractos"). Helmont, osadamente, y contra toda tendencia escolástica, asume una postura renacentista: sólo existen especies individuales, que son cuerpos y, a su vez, de una misma naturaleza, que siempre existen en acto y no de otra forma. Todo conocimiento, por ende, porque así es la naturaleza, es análisis inmediato de la información de los sentidos: que sólo nos muestran *este* cuerpo inmediato del objeto estudiado. Su *casi* materialismo, desde luego, no puede ser total, no puede ser un pansensismo telesiano, no sólo porque, como Descartes, sea ferviente católico, sino porque, como Descartes, requiere un *principio espiritual* para explicar ciertas cosas que, así como denotaba Clarke[1160], la teoría de la materia de la época no permitía interpretar mecanicistamente. Y, sin embargo, veremos que dicha *excepción* preparó un camino que llegaría a una química altamente material, pero infinitamente mucho más flexible que el mecanicismo a ultranza, como la fructífera revolución de Lavoisier demostró a la posteridad entera.

Y, sin embargo, el empirismo de Helmont no puede ser, como no lo fue para ninguno de su época, un puro empirismo aristotélico casi reducido a historia natural a la Bacon, ni tampoco, como en los escolásticos, un empirismo sustentado por una *afirmación metafísica* no derivable de la experiencia, sino, más bien, fue un *empirismo experimental*. Sólo que, a diferencia de los físicos, o de cuántos hayan usado el experimento en su época, van Helmont eligió un *instrumento de experimentación* asaz particular: el fuego[1161]. El filósofo belga tiene un postulado fundamental y muy claro: la auténtica realidad *sí es empírica*, pero es una *experiencia pírica.* Y este fuego, no es ninguna manifestación metafísica de un devenir ontológico a la Heráclito, ni mucho menos, una concretización física de una dualidad ontológica de dos principios a la

[1159] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 1.

[1160] "The underlying support for Descartes's property dualism was not a metaphysical theory of substances, or a plausible argument about the distinctness of properties, but an impoverished concept of matter". Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, p. 258.

[1161] "And all those things, not indeed by a naked description of discourse, but by handicraft demostration of the fire. For truly, nature meansureth her works by distilling, moistening, drying, calcining, resolving, plainly by the same meanes, whereby glasses do accomplish those same operations. And so the Artificer, by changing the operations of nature, obtains the properties and knowledge of the same. For however natural a wit, and sharpness of judgement the Philosopher may have, yet he is never admitted to the Root, or radical knowledge of natural things, without the fire". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, VII, 11.

Aristóteles, o un principio de combustibilidad alquímico, es, pura y simplemente, el más vil fuego de cocina que calienta la piel y deslumbra los ojos[1162].

Es a través de este instrumento, como Galileo con su telescopio o Malpighi con su microscopio, que van Helmont pretende revelar la naturaleza *in re*. Por no usar el fuego y, en su lugar, utilizar la imaginación para postular entidades explicativas es que, van Helmont pretende, toda la filosofía aristotélica —y, con ello, toda la ciencia de su época— es falsa. Y ahí es donde la ciencia de Paracelso —la química pírica— se le revela como la mejor vía para el descubrimiento de esa realidad ocultada tras toda la escolástica. Antes de iniciar la presentación de esta vía, quisiera recordar la certera forma en la que Foster resume esta implicación: "Van Helmont, as I have already hinted, was from a certain point of view a Paracelsus, a modest, softened Paracelsus come to life again, but come again to a quite different world"[1163]. Van Helmont va así a sistematizar y, en cierta forma, a secularizar el pensamiento místico paracélsico[1164], colocando en la vía correcta la intuición fundamental: el mundo y el hombre son, en esencia, una misma naturaleza, una naturaleza química[1165].

Aunque algunos historiadores trazan una línea de sucesión en esa curiosa historia químico-médica que es la reforma iatroquímica que principia con Paracelso, sigue con van Helmont y culmina con Sylvius; aunque, como digo, algunos de ellos, en cierta forma, trazan una relación maestro-discípulo en tres generaciones (espiritualmente, desde luego, porque ninguno de ellos se conoció), y, en cierta forma, esta tríada generacional de iatroquímicos se establece para oponerse a la tríada generacional de los iatromecánicos que puede ir desde Descartes, pasando por Borelli, hasta llegar a Baglivi[1166]; aunque, digo, se ha afirmado todo esto, con todo ello, sin embargo, yo digo que hay algo muy importante, una diferencia fundamental que tiene que ser establecida de inmediato. La diferencia entre los iatromecánicos, poniendo a Descartes primero y a Baglivi al último, es una diferencia de refinamiento, de conocimiento anatómico, de intuición fisiológica, pero los dogmas básicos, la afirmación del último componente natural y de la fuerza intrínseca que regula esto, jamás, jamás es puesto en duda ni modificado. A su vez, los iatroquímicos es un grupo mucho más heteróclito, tan pintoresco y vario, que inclusive las tres figuras más relevantes ya mencionadas antes, apenas sí se parecen el uno al otro, y parecería —a cualquiera exterior al tema— tan arbitraria su agrupación de no ser por un principio que, a

---

[1162] Ibídem, VII, 3.

[1163] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 130.

[1164] "This was a revolution in medical practice ; but it was a rational one, rather than the mystic revolution proclaimed by Paracelsus. Iatrochemistry triumphed, but Paracelsan chemico-medicine was even less acceptable than it had ever been. Medical chemistry joined metallurgy and pyrotechnics as a practical craft". Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994, p. 165.

[1165] Por supuesto, hay que entender esta frase, a la luz de su reverso iatromecánico: el mundo y el hombre son una misma naturaleza, una naturaleza mecánica.

[1166] Foster es un claro ejemplo de esto. Cfr. Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 64-83.

diferencia de la iatromecánica, e insisto, parece demasiado vago y ambiguo: que, esencialmente, los fenómenos fisiológicos son químicos.

¿Por qué digo que el dogma fundamental de los iatroquímicos, y a diferencia de los iatromecánicos, es vago y ambiguo? Por una cuestión muy simple, lo que es la mecánica, desde Aristóteles hasta Galileo, y así sus discípulos médicos: Descartes, Borelli, Baglivi, no está en duda: la ciencia del movimiento, del movimiento local, i.e. del desplazamiento de *cosas materiales* (*espacio-temporales*, diríamos hoy)[1167]. Pero, ¿qué es un proceso químico? Si se preguntase la misma pregunta a Paracelso, a Helmont y Sylvius, yo apuesto lo que sea, nadie respondería lo mismo. La química era ciencia naciente y, como toda cosa recién nacida, su naturaleza, su esencia, su ser, era dudosa, no había aquiescencia respecto a qué estudiaba ésta[1168]. Es de la inestabilidad conceptual que sufría la química —muchos de los escritos de Boyle, en efecto, consistían en fijar ésta— de donde surge toda la variedad infinitamente llamativa de los iatroquímcos. Es así que van Helmont, aunque un *continuador* de la ciencia de Paracelso, no encontrará reparo en criticar la teoría de éste y, a su vez, en afirmar un sistema bastante distinto. Para ponerlo simple, y desde que la química aquí es narrada casi *qua* estequiología: Helmont no va a aceptar la *tria prima* de Paracelso. Y, si esto ya es suficiente para no considerarlo un paracelsiano, todavía, no es suficiente para que no sea un iatroquímico.

Así, van Helmont nos dice sobre la *tria prima:* "For the three beginnings of bodies which the Chymists do call Salt, Sulphur and Mercury, or Salt, Liquour and Balsam, I will shew in their place: that they cannot obtain the Dignities of beginnings, which cannot be found in all things, and which themselves are originally sprung from the Element of water, and do fail, being dissolved again into water (as at sometime I shall make to appear) for it behoveth the nature of beginnings, to be stable, it they ought to bear the name and property of a Principle"[1169]. Como vemos, el criterio es muy simple, yo no puedo, mediante análisis de fuego obtener esos tres principios de los químicos y, aunque pudiese, —como los historiadores han señalado— no puedo saber si estos principios *existían* antes constituyendo el cuerpo o, si más bien, se *generaron* mediante el fuego. Pero, y como sarcásticamente Walmsley ha denotado, usando más bien "dudoso razonamiento

[1167] Esta tradición vetusta Galileo la reconocía al inicio de los *Discorsi,* cuando afirmaba estar fundando una nueva ciencia de una cosa muy antigua: "Vamos a instituir una ciencia nueva sobre un tema muy antiguo. Tal vez no haya, en la naturaleza, nada más antiguo que el movimiento; y acerca de él son numerosos y extensos los volúmenes escritos por los sabios (*philosophis*)". Galileo, Galilei, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, p. 213.

[1168] Foster, por ejemplo, contrapone la particularidad de los iatroquímicos a la uniformidad de aquellos educados en medicina oficial y, aunque estos *oficiales*, eran escolásticos, denota como un Vesalio o un Harvey no eran todavía tan distantes, por muy reformadores que hayan sido. Cfr. Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 126.

[1169] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 22.

religioso"[1170], Helmont pretende poder establecer que el principio fundamental de todo, como otro Tales, es el agua. En el párrafo del Génesis de donde Helmont establece este principio metafísico, pareciese que, en efecto, el agua existía antes del primer día de la Creación. El Génesis dice: "En el principio creó Dios los cielos y la tierra. Y la tierra estaba desordenada y vacía, y las tinieblas estaban sobre la faz del abismo, y el Espíritu de Dios se movía sobre la faz de las aguas. Y dijo Dios: Sea la luz; y fue la luz. Y vio Dios que la luz era buena; y separó Dios la luz de las tinieblas. Y llamó Dios a la luz Día, y a las tinieblas llamó Noche. Y fue la tarde y la mañana un día. Luego dijo Dios: Haya expansión en medio de las aguas, y separe las aguas de las aguas. E hizo Dios la expansión, y separó las aguas que estaban debajo de la expansión, de las aguas que estaban sobre la expansión. Y fue así. Y llamó Dios a la expansión Cielos. Y fue la tarde y la mañana el día segundo"[1171]. Como se ve, según dicho relato, parece que Dios creó primero los Cielos y la Tierra e, inmeditamente, se dice que el espíritu de Dios revoloteaba sobre las aguas que, hasta el momento, no habían sido mencionadas. Pero, cuando, en el segundo día, Dios separó las aguas de las aguas, y a las primeras las llamó Cielos, entonces, pareciese que, lo que se creó primero era el agua y la tierra y, como las aguas eran las únicas que tenían el espíritu de Dios, son éstas más perfectas. Es justo así como lo interpretó Helmont: "Therefore it is hence plainly to be seen, that before the first day, the waters were already created from the beginning, being partakers of a certain heanvely disposition, because they were hidden under the Etymologie of the Word, Heaven"[1172].

Una vez tenido el elemento fundametal, Helmont necesita postular la parte *dinámica*, i.e. el principio desde el cual el elemento fundamental deriva en todas las cosas. Helmont, siguiendo a Paracelso, va a elegir el *archeus* como el principio formal, pero hay una consideración muy curiosa en la elección de este principio: el belga considera que Aristóteles estaba equivocado al postular una causa final como el principio del movimiento, viz. la forma[1173], y, en su lugar, Helmont, siendo fiel a su empirismo, arguye que todo lo que principie movimiento (cambio) debe ser algo eficiente. Así que, el *archeus* se postula como una causa eficiente[1174]. Este *archeus*, sin embargo, aún con todas sus

---

[1170] "Using some rather dubious religious reasoning, Helmont attached a special significance to water. Water, in his mind, was a fundamental element". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 39.

[1171] Génesis, 1, 1-9

[1172] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, VIII, 4.

[1173] "Lastly, Since the efficient containeth all ends it self, as it were the instructions of things to be done by it self, therefore the finall external cause of the Schooles, which onely hath place in artificial things, is altogether vain in Nature. At leastwise, it is not to be considered in a distinct thingliness from the efficient it self. For that which in the minde of the Artificer is the Being of Reason : can never obtain the weight of a cause real and natural: Because in the efficient natural cause, its own knowledge of ends and dispositions, is infused naturally by God". Ibídem, p. 30

[1174] "Surely, the form of the thing composed, cannot be the cause of the thing produced : but rather last perfect act of generation, and the veriest essence and perfection it self of the thing generated : for to be rather as an effect, than as a cause of the thing. Yea, more. For the Form, seeing it is the end of generation,

reminiscencias mecanicistas, a uno le parece una versión del *impetus* de Buridán, no es, como debiera ser, una *cosa material,* aunque siempre se *manifieste materialmente*; el agua es la única cosa material[1175].

Así, el agua es la *materia* y el *archeus* la causa eficiente que informa a la materia. Desde luego, entonces, y casi igual al aristotelismo, desde que la materia es una y la misma, debe ser por la infinita variedad de *formas* (Aristóteles) o *archei* (Helmont) que existe una variedad de cosas. En el fondo, la metafísica de Helmont no es realmente muy distinta de Aristóteles, pero, por lo menos, disminuye el número de entidades teóricas. Ahí donde los mecanicistas lograron reducir la forma, finalidad y causa a una sola cosa: movimiento; Helmont logra reducir esas tres a otra sola cosa: *archeus*. Y, en principio, desde que los movimientos son casi infinitos, ya sea en función de su ángulo o velocidad, así también los *archei* son casi infinitos, aunque sea en virtud de una suposición más mística que no permite el mismo tipo de análisis. Después de postular esta dualidad, Helmont, como otro Descartes, pretende derivar los *elementos escolásticos* de su nueva metafísica. En verdad, en su obra máxima, *Ortus medicinae,* Helmont dedicó un capítulo a cada uno de los elementos clásicos y estableció como cada uno de estos es una manifestación del agua y un *archei*, a excepción, por supuesto, del fuego.

Galileo había hecho en el *Dialogo*, casi de pasada, una observación brillante: el elemento tierra, del que suponíase el suelo estaba hecho, no era homogéneo o, mejor dicho, era arbitrario llamar tierra a tantas cosas distintas. Salviati decíale a Simplicio que, por ejemplo, se podría decir que la piedra era el elemento, pues había mucha en el suelo. Esta observación parece casi ajena en Galileo, cuando se le compara con el resto de físicos o astrónomos, pues estos no tenían realmente una preocupación —si es que, acaso, dudasen de la afirmación escolástica sobre la tierra elemental— de la constitución de la tierra, i.e. del suelo. En otras palabras: la geología era una ciencia impensable. Y antes de Newton, las teorías de la cohesión a la Gilbert o Copérnico o Kepler y, con ello, de su extensión gravitatoria, había sido casi imposible afirmando una heterogeneidad geológica; en otras palabras, que la homogeneidad térrea era necesaria antes de una teoría de la gravitación universal. La duda de que, quizá, la tierra no fuese *puramente* tierra o, en otras palabras, que, quizá, la tierra fuese una *sumatoria* de otras cosas; simple: que la tierra no era *un* elemento, es, más bien, una duda puesta sobre la mesa por la tradición de los alquimistas. Había, prácticamente, dos tendencias: la primera, para aquellos partidarios de la *tria prima*, postular que la tierra era un compuesto de estos elementos; la segunda, postular que había *tipos* de tierra. Helmont, educado en esta tradición, tampoco parece

---

is not meerly the act of generation but of the thing generated, and rather a power that may be attained in generation : but the matter, or subject of generation, as it is in act ; so also its act, is an inward worker or Agent, the efficient, or Archeus or chief Workman". Ibídem, p. 28.

[1175] "Likewise the other universal beginning of Bodies which is the water, is the onely material cause of things, as the water hath the Nature of a beginning it self, in the manner, purity, simpleness, and progress of beginning, even as also in the bound of dissolution, unto which , all Bodies, through the reducing of the last mater, do return". Ibídem, IV, 31.

pensar que la tierra sea un elemento, pero, de haber, dice, una *tierra primigenia*, algo así como la primera manifestación térrica, ésta ha de ser la arena[1176].

La arena así, *qua* elemento térrico, aunque, propiamente, no sea un elemento, es la primera materia desde donde surgen el resto de tierras por la incorporación de distintos *archei*; pero, que la tierra no es un elemento en cuanto constituyente de un cuerpo, lo demuestra van Helmont mediante análisis de fuego. Nos dice primero que, a diferencia de lo hasta ahí aseverado, las cenizas que dejan los cuerpos al sufrir combustión son, en efecto, cenizas, y esto *no es* tierra y, tampoco, se puede sacar tierra de las dichas cenizas[1177].

Ya entrados en el tema de la tierra, Helmont pasa a discutir un tema que es interesante y, por la separación que la consideración del mismo le ocasiona del resto de los alquimistas, me interesa tratarlo aquí. Como hemos visto, el cuarto postulado —al menos, yo lo numeré así aquí— de la teoría de Geber —utilizada como la representación del sistema de conocimientos químicos medievales, lo que llamé estequiologia aristotélico-geberiana— era que, como Aristóteles había afirmado, los minerales y los metales eran una especie de *frutos de la tierra*. Esto había generado la idea que la tierra era una especie de madre en la que germinaban distintos tipos de cosas térreas. Helmont va a oponerse a esta idea, nos dice, la tierra (los suelos), no es la *madre*, sino sólo la *matriz*, de donde surgen este tipo de materiales. La auténtica madre de las cosas que *nacen de la tierra* es la semilla. La semilla es una palabra técnica en la terminología iatroquímica y es sumamente relevante para la exposición correcta de este sistema de pensamiento, así que, por el momento, me limitaré a mencionarle, pero, volveremos más adelante para una completa exposición de la misma.

Por ahora, pasemos al segundo elemento: el aire. Una parte importante de la química aristotélica y con ello del fundamento físico de la alquimia era la transmutación de los elementos. La evidencia empírica parecía insinuar que el agua se convertía en aire mediante evaporación. Luego el aire otra vez en agua mediante precipitación. Este proceso de conversión permitíale afirmar al Estagirita que el agua era en potencia aire y

---

[1176] "I name the original Earth, of the Virgin-Element, the constant Body of Sand it self: but the rest of every kinde of Earht, the fruit of the Earth, from a Mineral off-spring. The which by the art of the fire, is sufficiently and over proved. For, that the Sand is the original Earth, first of all, its hard reducement into water, proveth ; because the Sand out of a flint, or an Adamant, many be sooner reduced into water, than the Sand, *Quellem*". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IX, 3-4.

[1177] "For of a man, Wood, be it dust, or ashes that is left by the fire, yet Earth is never drawn out : for else our burying places would soon swell. Therefore the Earth is at least the remaining wombe, but not the Mother. Which if it should sometimes have a conflux unto fruits or mixt bodies : it would either abide in the same, and so by the solution of art or nature, would sometimes be found, or should return from thence (which is false) or plainly should be taken to the mixt Body, and in it should cease to be Earth, being already changed into another thing : and so should be elsewhere diminished (which I will straightway shew to be alike false) or by the death, or dissolution of the thing, should return again into earth, and there should be a daily an repeated returning of one and the same Element, from a privation to a habit". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IX, 11.

viceversa, y a los alquimistas fundamentar que si los elementos podían cambiar de uno a otro, ¿por qué no los cuerpos mixtos que están compuestos de estos elementos? Pero, desde que, como hemos visto, el agua es tan importante para Helmont, nada le parece más herético que la afirmación de que ésta puede ser vuelta simple aire, así que se esforzará mucho en demostrar que no existe esta conversión[1178].

Todas estas afirmaciones parecen muy confusas, pues, desde que el agua es el elemento fundamental, uno debería considerar que Helmont estaría ansioso de demostrar que el aire puede ser reducido a agua, y no al revés; o también, que la tierra se puede reducir a agua, y no al revés, como se ha esforzado con la arena[1179]; y, sin embargo, Helmont había dicho que "el fuego le había enseñado" que estos cuatro elementos, aunque no realmente elementos, tenían una cierta constancia elemental[1180]. Hasta donde soy capaz de seguirle, parecería que el agua fundamental, desde la Creación, fue vuelta tres elementos: agua, tierra y aire. Algo así como la materia primera de Descartes, toda homogénea, vuelta para siempre triple en virtud de las leyes naturales.

El fuego, desde luego, al ser el instrumento del análisis estequiológico no puede ser un elemento, sino, más bien, una especie de principio energético, y con ello, tenemos que la teoría queda más o menos así: "Therefore the air, water and earth are cold by Creation, because without light, heat, and the partaking of life. Heat therefore is a stranger to them, external to the Elementary Root. But the air and earth are by themselves, dry : the water onely, is moyst. These are the qualities of those Bodies, which none may vary as it listet him"[1181]. En teoría, así podría terminar la teoría de la materia de nuestro médico belga, pero hay una cosa interesante, un asunto que aparece recurrentemente en los iatroquímicos, y que tiene que ver con la consideración de otro tipo de seres en el mundo: los vivos[1182]. Llegado ahí, y a donde necesariamente se debe extender cualquier teoría que pretende ser antropocósmica, Helmont se ve obligado a afirmar que existe una especie de dualidad natural: "Which thing truly, is to be understood of things without life, to things having life, life is otherwise to be added over

---

[1178] "[…] but the Air is neither moyst nor hot in itself, and whatsoever of moisture there is in it, that is a stranger contained in it, never touching at the nature of Air, although vapours may be contained in the porinesses or hollow places of the Air". Ibídem, XI, 2.

[1179] Pues uno de sus argumentos para considerarle la *primera tierra* ha sido, precisamente, lo complicado de reducirle a agua.

[1180] "I have learned therefore by the fire, that God before there was a day, created the Water and Air, and of the Water and Elementary Earht, which is the Sand. *Quellem.* Because it was the future Basis, or foundation of Creatures, for man their Standard-defender : and therefore, in the very beginning it ought to be created, although in its own nature, it was not truly primo-genial, or first-born. Wherfore I finde two onely primitive Elements, although there is mention made of neither, in the holy Scriptures, because they are comprehended under the Title of Heaven". Ibídem, VIII, 11-12.

[1181] Ibídem, XI, 10.

[1182] Sería interesante recordar aquí el problema que Galileo tenía en su teoría de la materia, en el *Dialogo*, cuando hablando de cómo la bola de cañón se movía en una Tierra que rota, le surgían dificultades, al abordar las aves.

and above, or the Soul of the *Liver.* For so a Horse-like soul. Sublunary things are commonly divided into Elements, and things elementated : but I divide them into Elements and seminal things produced"[1183]. El mundo de van Helmont queda así conformado por elementos y cosas seminales y, a su vez, podríamos decir, queda diferenciado entre el mundo químico (elementos) y el médico (cosas seminales). Con esto, queda claro que la teoría de van Helmont el químico ya ha sido completada, pero, en el siguiente apartado de este capítulo, tendremos que regresar al Helmont médico. Es decir, ese que trata sobre las cosas seminales y, donde, como dije, el término semilla cobrará toda la relevancia que tuvo en la iatroquímica.

Antes de abordar a van Helmont y Paracelso, había dicho que pretendía exponer dos ramas que surgían de intentar responder las dudas que la estequiología aristotélico-geberiana hacía ascender, se notará que, al parecer, dichas preguntas no han sido resueltas, pero, es porque pretendo hacerlo por comparación antes de llegar a Boyle. Así que, una vez que ha sido analizada una vía que, por mor de diferenciar y, quizá, con cierta arbitrariedad, podría llamar la vía *químicamente cualitativa*, ahora, volvamos a otra vía, que, ya se supondrá, podría llamar *químicamente cuantitativa*. No es que esta última sea verdaderamente cuantitativa, pero, al menos, sí tiene aquellos elementos que, al servicio de la mecánica clásica (Galileo), permitió la cuantificación de la ciencia. Esta otra vía es, como dije hace páginas, la que decidí llamar *atomismo aristotélico*. Ante impactante nombre, será necesario desandar los pasos ya recorridos aquí y, otra vez, volver a eso de la Edad Media.

Desde la Edad de Bronce, el hombre aprendió a hacer aleaciones: el cobre con el estaño dan bronce. Este tipo de aleaciones, como hemos visto en las dos preguntas que dieron origen a la exposición y el análisis de los químicos hasta aquí presentados —y de los que siguen— generaba la duda, ya en una tradición aristotélica bien asentada, de qué pasa con las formas que, aparentemente, se unían en la composición de un cuerpo, pero que, mediante otro proceso químico, era posible recuperar y, por ende, no parecía, por lo tanto, que las formas se hubiesen corrompido como tendría que haber ocurrido en la creación de un cuerpo mixto nuevo. Este tipo de experiencia llevó a la creación, en la tradición aristotélica, del concepto químico que los medievales intitularon *minima naturalia*. Es decir: la unidad mínima de la forma. El bronce, en ese sentido, sería una combinación de la unidad mínima del estaño y del cobre, eran mínimos por dos motivos: de ser reducidos a una expresión más pequeña, dejarían de ser lo que eran y, por lo tanto, era imposible que fuesen más reducidos. Esta idea de una unidad mínima formal creó la noción, en ciertos físicos aristotélicos de que la *minima naturalia* era, en realidad, la unidad córporea mínima de un elemento, o, en terminología usual, un *átomo* de un elemento[1184].

[1183] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 15.

[1184] Al parecer, Buridán fue un intérprete de este estilo: "Buridan claimed that substances are not stable below a given limit of magnitude". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 10.

Los elementos no serían así más que un conglomerado de pequeños átomos formalmente elementales, esto es, poseedores todos de las cualidades del elemento en turno. Nos dice Clericuzio que este tipo de teoría permitía salvar la doctrina de las formas aristotélicas con la que los alquimistas, que experimentaban mucho más que los físicos que conformábasen con los elementos, sostenían para sus experiencias de laboratorio. Pero, llegados a cierta época, Escalígero reinterpretó la teoría de los *minima naturalia* como una teoría atómica[1185]. "Scaliger's version of the *minima naturalia* theory was both innovative and influential. In the *Exotericarum Exercitationum Libri XV* Scaliger maintained that minima (of both the elements and the compounds) were not just the limit to division, but were the actual physical indivisible components of bodies"[1186]. Esto dio nacimiento al aristotelismo atómico y, aunque, podría parecer un paso muy tímido en comparación de las afirmaciones cartesianas, o de los siguientes atomistas ingleses físicos, donde todas las cosas eran reducidas a átomos mecánicos sin necesidad de formas sustanciales, fue fundamental en el desarrollo de una ciencia que el mecanicismo no permitiría: la química.

A un físico o astrónomo y, para la época de Galileo, comenzaban a ser la misma cosa, podría serle más que suficiente postular átomos democríteos, pero un químico que tiene que explicar un mayor nivel de fenómenos naturales no puede explicar, al menos que postulase infinitas fuerzas formales como Helmont, los fenómenos químicos con una ontología de elementos tan precaria. Clericuzio, siguiendo la exposición de Escalígero, nos da un elocuente ejemplo de esto: "The minima of earth are the biggest, followed by those of water, air and fire. The arrangement of minima explains the different states of aggregation of bodies. For instance, rain, hail and snow are all water, the difference, according to Scaliger, being simply in the way their minima are joined. Scaliger's explanation is based on the density of the body, which in tum is determined by the greater or lesser distance among the constituent minima"[1187].

Ahora bien, el verdadero héroe de esta tradición —visto a la luz de su influencia en Boyle y Locke— es Daniel Sennert. Sennert, médico alemán que vivió a caballo entre el siglo XVI y XVII, y es así contemporáneo de Descartes, van Helmont, Galileo, etc., fue un iatroquímico que, en cierta forma, unió la tradición paracélsica a la interpretación atomista de Escalígero sin, jamás, abandonar el aristotelismo. Sennert es así un verdadero punto de transición, un punto de unión de tres tradiciones muy relevantes: la iatroquímica, el aristotelismo y el atomismo. Ha sido esta unión la que le ha reservado su lugar en la historia.

Pero esta historia, como en el caso de Paracelso, también inicia con *un* Geber: los historiadores de la química han adoptado el término pseudo-Geber para referirse a un

[1185] "The doctrine of minima never questioned Aristotelian notion of form and was usually seen as distinct from atomism.' Nevertheless, in the second half of the sixteenth century Scaliger interpreted *minima* as particles - an interpretation which opened the way to the corpuscular philosophy which emerged in the next century". Ibídem, p. 9.
[1186] Ibídem, pp. 11-12.
[1187] Ibídem, p. 12.

alquimista medieval que hizo el primer intento por dar una justificación atomista a los fenómenos químicos. En ese sentido, y basándome en Clericuzio, parece que Sennert pasó de una química puramente aristotélica a darle una forma pseudo-geberiana. Y, de esta forma, construyó lo que se podría considerar el primer sistema jerárquico de la materia.

En primera instancia, y el motivo por el cual el atomismo aristotélico de Sennert se puede plantear como una *vía alterna* en la historia de la química a la iatroquímica apenas contada, es el hecho de que el compromiso con la medicina química en Sennert no es lo suficientemente fuerte como para considerarle un auténtico iatroquímico. Las ideas de Sennert respecto a lo que la alquimia podría realizar eran, en teoría, dos: la preparación de medicinas y la transmutación de metales[1188]. Si recordamos la división que había establecido al inicio de esta presentación, donde la alquimia podría tener tres partes, *química teórica*, *química práctica* y *alquimia pura*, entonces, podemos reconocer inmediatamente que Sennert endilga a la alquimia sus dos últimas funciones. Por la última, es un simple alquimista. Pero, por la penúltima, es un espagirita, aunque, no necesariamente, un paracelsiano. Sennert no cree en la íntima unión que la cosmología y la antropología podían obtener mediante una metafísica química. "First, Sennert proposes the integration of chemistry within his own eclectic version of the Aristotelian philosophy; second, he gives clear corpuscular interpretation to the notion of minima naturalia. Following Libavius, Sennert attacks Paracelsianism, but does not reject chemistry, his explicit goal being to purify chemistry from the Paracelsians' mistakes, notably their cosmological doctrines"[1189].

En ese sentido, para Sennert, la química no es una ciencia o, mejor dicho, como lo he venido considerando hasta aquí, no es una *filosofía natural alterna* a la física escolástica; es, más bien, un arte que, ya sea haciendo espagiria o descubriendo propiedades de la materia, permitiría, primero, hacer una farmacología mejor que la botánica que había gobernado desde Teofrasto y, segundo, construir una mejor física con base en una experimentación más inmediata[1190]. Desligada así su investigación química de una pura iatroquímica o de una pura alquimia, entonces, Sennert puede postular un sistema químico puramente estequiológico.

Ahora bien, Sennert no era el único atomista renacentista y, a su vez, si le comparamos con Escalígero o el pseudo-Geber, tampoco era el primer atomista químico… ¿por qué, entonces, tiene un lugar eximio en la tradición del atomismo aristotélico? La respuesta es muy simple y, también, muy elocuente: hasta el momento, los filósofos naturales partidarios del atomismo no habían hecho más que darlo por sentado, esto es, —lo hemos visto en Galileo[1191] y cuanto más en Descartes[1192]— la existencia de los átomos era una *petitio principii* de un puro racionalismo matemático sin ningún tipo de

[1188] Ibídem, p. 24.
[1189] Ibídem, p. 26.
[1190] Ídem.
[1191] Cfr. Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, pp. 290-300.
[1192] Cfr. Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, pp. 74-79.

demostración que, incluso de la forma más somera y caritativa, pudiésemos tildar de *científico*. El atomismo en los mecanicistas nacía de un subjetivismo candente: «Yo no puedo pensar… etc.». Y, después, apelaban a la simplicidad que tal sistema permitía. Sennert, hasta donde sé, será el primero que no va a apelar a nada de ese estilo. La vieja experiencia de laboratorio que llevó a la postulación de la noción de una *minima naturalia* como entidad teorética que, tras el realismo del pseudo-Geber[1193] y, con él, de Escalígero —de donde Sennert se alimenta[1194]—, se terminó convirtiendo en un auténtico *átomo químico*[1195], permitirá a Sennert dar la primera prueba empírica de la existencia de los átomos.

El nombre del experimento del médico alemán ha recibido el hermoso título de *reductio ad pristinum statum*. Funciona así: el oro y la plata en una mezcla homogénea son capaces de ser recuperados, cada uno por separado, vueltos a *su estado puro*, mediante la agregación de *aqua fortis* (HNO_3), de donde, por lo tanto, postula la teoría de átomos de oro y átomos de plata, o en su terminología aristotélica, de partículas que contienen, a su vez, la forma del oro y la forma de plata y que, aún en la mezcla homogénea, jamás pierden su forma[1196]. Pues, sólo si la plata y el oro estuviesen constituidos por átomos, podrían estos metales disolverse, precisamente, en átomos, y mezclarse entre ellos hasta que desapareciesen, en apariencia, sus apariencias originales, pero, tras ser disueltos con *aqua fortis* pueden recuperar su forma, porque ésta estaría separando los átomos de oro de los de plata y, por lo tanto, haciendo que estos volviesen a estar unidos como lo estaban antes, i.e. formando el metal oro y el metal plata.

Es este experimento la prueba empírica que le permite establecer su teoría química:

1. Los cuatro elementos aristotélicos están compuestos por átomos, esto es, unidades mínimas de materia que, en ellas mismas, ya llevan toda la forma del elemento en turno[1197].
2. Los tres principios espagíricos, azufre, mercurio, sal, no serían más que una manifestación secundaria de los elementos físicos y, por lo tanto, los fundamentos de los fenómenos químicos[1198].

[1193] "Following pseudo-Geber's *Summa Perfectionis*, Sennert explains calcination, sublimations and other chemical processes in terms of addition or subctratiion [sic.] of minimal parts". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 25.

[1194] "*De Chymicorum* marks Sennert's explicit acceptance of a corpuscular theory of matter. This is presented as a development of Scaliger's definition of *mixtio*, and is confirmed by a variety of experimental proofs. Indeed, Sennert goes beyond the sixteenth-century version of *minima naturalia* and explicitly advocates the atomists' view that natural bodies are made of unchangeable atoms - though he does not accept the existence of vacuum". Ibídem, p. 28.

[1195] En lo que sigue, estaré hablando de *átomo químico* por oposición al *átomo mecánico*, más adelante, veremos la vital relevancia de esta distinción.

[1196] Ídem.

[1197] Ibídem, p. 9.

3. El resto de los cuerpos, vivos o inertes, están compuestos por átomos de estos tres principios químicos, según ciertas combinaciones[1199].
4. Los átomos elementales (de los cuatro elementos) tienen formas que, una vez combinadas en un principio químico (la prima mixta) son subordinados a una *forma superviniente*, luego, estos principios son sometidos a una *forma dominante* en la combinación de los cuerpos mixtos en segundo grado[1200].

Hay un último detalle de interés que hay que postular para la teoría de Sennert, él jamás pensó, como podría haber hecho un mecanicista, que los átomos, por puro azar y de forma aleatoria, pudiesen unirse para componer los cuerpos: en el caso de los cuerpos inertes, era la forma el principio de la organización que guiaba la agrupación y, en el caso de los seres vivos, así como Helmont, Sennert postuló una semilla (*semina rerum*). En el apartado siguiente, cuando tengamos que hablar de la medicina, volveremos, entonces, a ver a Sennert, como un médico, y hablaremos sobre ese principio seminal[1201].

He presentado, ya, dos corrientes alquímicas: la iatroquímica y el atomismo aristotélico. Estas dos corrientes surgieron, más o menos, de forma independiente, pero muy pronto iban a confluir. Es hora de presentar, ahora, las respuestas de estas dos corrientes a las preguntas que, afirmé, habían dado origen a ambas interpretaciones.

Pregunta: Si el cobre es un *cuerpo mixto* hecho por los elementos que, a su vez, son *cuerpos simples* formados por *formas sustanciales*, las susodichas formas, por ejemplo, calor, húmedo, etc., ¿están todas intactas en el cuerpo?, ¿o una forma cede a la otra, teniendo una forma dominante?, ¿o las formas *desaparecen* momentáneamente mientras *emerge* otra forma?

Respuesta iatroquímica: los elementos no existen, son manifestaciones de los principios químicos, a su vez, las *formas sustanciales* de los elementos no son más que propiedades en acto de los principios químicos, no hay necesidad de explicar cómo funcionan las formas, porque no hay tal cosa, sólo existen los *archei* que siempre son eficientes y en acto.

Respuesta atomista aristotélica: las formas elementales se *subordinan* al componer otro cuerpo.

[1198] **"**Despite his attacks on Paracelsian philosophy, Sennert adopts the three chemical principles, though he uses them in a reduced capacity. Salt, sulphur and mercury, which are formed from the four elements, can explain phenomena that the four elements (and the elementary qualities) cannot explain, i.e. odours, tastes, colours, solidity and inflammability, as well as the properties of several medicines. In the mixed bodies are contained both the elements and the principles. The three principles are subordinate to the elements: they are prima mixta, which can be decomposed into the four elements. In natural bodies there is a hierarchy of forms. Therefore, he contends, the forms of the tria prima are independent of (though subordinated to) those of the elements". Ibídem, p. 27.

[1199] Ibídem, pp. 29-30.

[1200] Ibídem, p. 25.

[1201] Ibídem, p. 33.

Pregunta: Si yo puedo, por ejemplo, alear cobre con estaño para formar bronce y, a su vez, revertir el proceso, para conseguir otra vez bronce y estaño, ¿las formas de cada uno se mantuvieron intactas?, ¿las formas se corrompieron y luego se generaron?

Respuesta iatroquímica: el bronce es un cuerpo formado por una mezcla de los tres principios, azufre, mercurio, sal. Estos elementos no tienen forma, a lo sumo, tendrán un *archeus*, un principio organizativo de la materia, y no hay contradicción en que un cuerpo tenga varios *archei*. Así que, el bronce es la unión de dos *archei*. Éstas son en acto y eficientes, por lo que quedan *integradas* en el bronce y luego *separadas*.

Respuesta atomista aristotélica: el bronce es un cuerpo formado por una mezcla de átomos de principios químicos, azufre, mercurio, sal. Estos principios son una *prima mixta,* i.e. una forma dominante que subordina a las formas de los átomos elementales de lo que está compuesto todo. El cobre y el estaño son compuestos de principios químicos, cuya forma se *subordina* al formar el bronce y luego se *recupera* cuando se separan.

Una vez esclarecidas las respuestas, podemos, entonces, hacer una última consideración. El término *átomo químico* será utilizado, como había dicho antes en una nota, para la definición de los átomos según los químicos; mientras que, *átomo mecánico*, para tal como lo postulaban los mecanicistas. ¿Por qué me interesa esta distinción? Desde que John Dalton, hace ya más de dos siglos, postuló su modelo atómico, los libros de química han venido considerándole el padre de la actual teoría atómica[1202], colocándole como el primero —salvo la honrosa excepción del átomo democríteo en la prehistoria atómica— de una cadena atómica de modelos atómicos que los químicos detienen en Bohr, no porque su modelo sea correcto, sino porque la relación entre electrones, protones y neutrones es todo lo que un químico, pragmáticamente, necesita para explicar todas sus teorías[1203]. Si uno repara en esto, aún con la física cuántica y cuántas partículas subatómicas podamos seguir postulando en busca de la *realidad última*, el átomo actual es, realmente, una noción química, no física. El segundo postulado[1204] del modelo de Dalton es que los átomos de un elemento son idénticos entre sí, pero distintos de los átomos de otro elemento[1205]. A un auténtico mecanicista de la Revolución Científica, tal afirmación, parecería vestigios de una escolástica elemental, la necia tendencia a no querer reducir todo a tamaño, forma, movimiento, etc. Y, aún inclusive, con el refinamiento de Bohr que pretende postular que el hecho de que los átomos de un elemento sean *distintos* de los de otro elemento es con base en la cantidad de protones y electrones, podemos seguir seguros que esto sigue indicando la presencia de algo más

[1202] "En 1808, el científico inglés, profesor John Dalton, formuló una definición precisa de las unidades indivisibles con las que está formada la materia y que llamamos átomos. El trabajo de Dalton marcó el principio de la era de la química moderna". Chang, Raymond, *Química*, Mc Graw Hill, México, 2017, p. 39.

[1203] Me atrevería, inclusive, a insinuar que la constitución electrónica es, en el fondo, el fundamento último de la química.

[1204] El primero es la afirmación existencial de los átomos.

[1205] "Todos los átomos de un mismo elemento son idénticos, tienen igual tamaño, masa y propiedades químicas. Los átomos de un elemento son diferentes a los átomos de todos los demás elementos". Ídem.

que la precaria cantidad de características de un mecanicista puro. Si los átomos de Descartes eran distintos, al menos en tres niveles, no era, y jamás hubiese osado decir, porque uno era constituido por una cantidad de partículas y el otro, por otras, sino por su movimiento. En otras palabras: entre el mundo macroscópico físico y el mundo atómico no había un puente intermedio, este puente intermedio, el mundo químico, fue un logro de Dalton y de todos cuantos le precedieron, iniciando con Sennert, en esta teoría más *plástica y flexible*.

Postular cuatro tipos de átomos, *ontológicamente distintos*, como hacía Sennert, y todavía más, los cientos y tantos de nuestro modelo actual, le habría parecido a los mecanicistas de la Revolución Científica una herejía demasiado grande como para tomarse en serio el trabajo de sus congéneres científicos y, en cierta forma, la obsesión reductiva de Boyle —y su fama de no postular una entidad elemental, i.e. químicamente elemental[1206]— es una prueba histórica de la presión social del tipo de pensamiento de la época. Boyle, con su nivel químico y Newton con sus fuerzas a distancia son, si uno lo piensa bien, una ruptura al tipo de mecanicismo que intentaba apropiarse del pensamiento de todos los hombres, son, si uno lo mira genuinamente, refinadas formas de salvaguardar viejas tendencias escolásticas que intentaban ser expulsadas para siempre. Boyle y Newton son retorcimientos en la tumba de Descartes y, por ello, son las brillantes diferencias del pensamiento lockeano respecto del cartesiano.

El filósofo natural irlandés sir Robert Boyle no requiere, realmente, mucha presentación, pero ha llegado el momento de abordar su sistema filosófico. Boyle ha sido considerado, por la posteridad, como un químico y yo, realmente, no tengo ningún reparo serio sobre tal asunto. Sólo es menester recordar que, en la época de Boyle, la química como tal no era ciencia realmente existente y cualquiera que dedicásese a la investigación de ese tipo, al menos ya en la década de 1650, sería dos cosas: o un alquimista o un médico. Boyle fue, en realidad, ambas cosas: pero, más lo primero que lo segundo. Los intereses médicos de él son sumamente limitados, y, por contrapartida, su interés alquímico fue mayor, pero, en este sentido, según la tripartición establecida, podríamos decir que Boyle dedicó más tiempo a la química teórica que a la práctica o a la pura alquimia. Me atrevería a decir que su proyecto era más o menos así: primero, un fuerte interés en la química teórica que, una vez tenida, refinada y sistematizada, le permitiría desarrollar una química práctica y, mediante los descubrimientos de esta índole, poner en práctica sus puros intereses alquímicos. Al parecer, Boyle creyó que había logrado estos últimos intereses alquímicos[1207], lo cual implica, si mi ordenamiento ha sido correcto, que la química práctica había sido lograda (la bomba de vacío, el análisis químico, las

[1206] "The fact that Boyle did not provide us with a list of simple substances is due to two main reasons: first, his main target was to disprove the chemists' arguments for their existence and number; second, the lack of empirical evidence made him very cautious on this subject". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 130.

[1207] Cita del historiador que decía que Boyle afirmaba haber descubierto la piedra filosofal

mediciones climatológicas, etc.) y que, por lo tanto, su química teórica que sustentaba la metafísica de estas dos últimas también había sido bien establecida.

Principalmente, vamos a analizar dos obras del químico irlandés en este apartado, primero, *El químico escéptico* y, segundo, *El origen de las formas y las cualidades,* ambas obras serán referidas en lo que sigue como *Sceptical chemist*[1208] y *Origen* respectivamente. Los historiadores de Locke han dicho que la obra fundamental de Boyle que influyó en el pensamiento filosófico del primero fue *Origen*[1209], yo, en realidad, soy partidario de este tipo de afirmación[1210]. Así que, desde que lo aquí expuesto no es más

[1208] En realidad, yo no citaré aquí esta obra, sino un manuscrito previo donde la parte esencial que, después será el núcleo del susodicho libro, fue presentada.

[1209] Quizá Mandelbaum y, con ello, toda su hueste, Laudan y Alexander, son los más elocuentes ejemplos de esto: "Therefore, if Lock di in fact accept atomism as a scientifically established theory an if he also accepted science as a basis for a theory of knowledge a fair interpretation of hi actual view would have to approach his position reading the Essay in the light of his atomism and no merely an epistemological treatise devoid of scientific substructure. This, however, mean than on should interpret his theory of knowledge in the light of his relations to Boyle, rather than merely treating his as a forerunner of Berkeley". Lo importante de esta afirmación de Mandelbaum —desde donde asciende las de Laudan y Alexander— es la nota a pie de página que agrega en lo que significa *Boyle* o *Berkeley* en este contexto, nos dice: "In this connection it must be remembered that Boyle was looked upon as the chief proponent of atomism, and that Berkely came to be its chief philosophic opponent". Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, p. 4. Ahora bien, si se recuerda que la principal obra donde Boyle trata de establecer esto es, precisamente, el *Origen de las formas y las cualidades*, entonces, ya se entiende la relación inmediata que hay entre la dicha interpretación y la susodicha obra: "That then, which I chiefly aime at, is to make it Probable to you by / Experiments, (which I Think hath not yet beene done:) That allmost all sorts of Qualities, most of which have been by the Schooles either left Unexplicated, or Generally referr'd, to I know not what Incomprehensible Substantiall Formes; may be produced Mechanically, I mean by such Corporeall Agents, as do not appear, either to Work otherwise, then by vertue of the Motion, Size, Figure, and Contrivance of their own Parts, (which Attributes I call the Mechanicall Affections of Matter, because to Them men willingly Referre the various Operations of Mechanical Engines:) or to Produce the new Qualities exhibited by those Bodies their Action changes, by any other way, then by changing the *Texture*, or *Motion*, or some other *Mechanical Affection* of the Body wrought upon". Boyle, Robert, *The origin of forms and qualities, The works of Robert Boyle vol. V,* Pickering and Chatto, London, 1999, p. 303.

[1210] Walmsley, por cierto, señala que tal afirmación es falsa, pero deja en claro que los más son partidarios de la misma: "The most famous of these tracts was Boyle's *The Origine of Formes and Qualities, according to the Corpuscular Philosophy* (Oxford 1666). There are many parallels between the natural philosophy presented in this book and that put forward by Locke some twenty three years later. It has been widely assumed by Locke scholars that Boyle's views, acquaintance and influence were responsible for the doctrine later found in the Essay". Tras contar esta afirmación común, se queja que el boylismo de Locke se de por sentado y se preste poca atención a todos los manuscritos escritos antes de la redacción del *Ensayo*: "It is quite remarkable that so little investigation has been made into these early works. Indeed, in the case of the Essay, it is extraordinary that so little attention has been paid to the Drafts. Many scholars of Locke's natural philosophy seem to assume that since all of the Essay was composed after this meeting with Boyle, Locke's views were the same throughout his subsequent career. The writing of the Essay then, was less an evolution than an expansion - Locke had his basic position in mind and merely elaborated upon it in the later writings. There is little need to scrutinise the Drafts in any systematic way for evidence of the association between

que una presentación del tipo de mundo, como unidad físico-química, de Locke, podríamos bien bastarnos con hacer un análisis del *Origen* y, sin embargo, quiero primero hacer una presentación del primer libro, no sólo porque sea uno de sus más famosos[1211], sino, también, porque en dicha obra Boyle presenta el cariz de su investigación. Boyle, como otro Galileo, está seguro que debe tomarse a Aristóteles lo suficientemente en serio como para puntualizar los motivos de sus errores; pero, he aquí lo importante, el campo de batalla donde Boyle intentará derrotar a Aristóteles no es donde Galileo le enfrentó, en la astronomía basada en una física, sino, más bien, en otro muy distinto, en el de la química basado en una física. Lo que ambos, Galileo y Boyle, están alegando a Aristóteles es, realmente, su física y, sin embargo, ambos lo hacen no desde el sistema interno de ella misma, sino desde las consecuencias, discrepantes con las investigaciones de ellos, en sus respectivos campos: la astronomía y la química. Ya hemos visto esta batalla galáctica de Galileo, pero había dicho, desde la introducción, que tal justa intelectual no aparece nunca en la historia de Locke, porque su astronomía nunca fue aristotélica, y, sin embargo, sí lo hace en la química, porque ésta todavía sobrevivía[1212].

A los historiadores de la Revolución Científica les gusta decir que la teoría de los elementos quedó destruida por Galileo y, luego, todavía con mucha mayor razón, con el sistema de Descartes. Y, aunque, sin embargo, si uno se tomaba en serio las obras de estos pensadores, podría decir que sí, de hecho, así fue, es, con todo, subestimar el poder de las tradiciones. Para la década de 1650, Descartes aún no ganaba la batalla, los cielos europeos eran los cielos cartesianos, pero la Tierra, no era la Tierra cartesiana. Considerar el espacio como un *plenuum cartesiano* no sólo era una idea complicada para los continentales, sino que, más aún, en la ajenidad isleña de los británicos, con una tradición tan distinta, era casi un imposible. Repetidamente veremos, a lo largo de la presentación de estos ingleses, que el problema con la física cartesiana siempre fue, de una u otra forma, la aseveración de la no existencia del vacío. Ya lo vimos, por ejemplo, en el caso de Newton en el apartado previo.

Locke and Boyle: the question has already been decided and the search is redundant. The material that Locke produced before starting to write the Essay does not fare any better. Since, it is supposed, Locke was a Boylean for the entirety of his career, such an investigation will only confirm what we already know. Thus a great part of Locke's early work on natural philosophy has been more or less ignored". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, pp. 13 y 16.

[1211] Clericuzio deja en claro el tipo de influencia que esta obra tuvo en la mayoría de los químicos de la época y las muchas reformas que las otras corrientes químicas tuvieron que realizar. "Boyle's *Sceptical Chymist* and *The Usefulnesse* were often quoted to support the corpuscular interpretation of Helmontian theories. Coxe was also personally acquainted with Boyle and corresponded with him. As Coxe's chemical views are significantly articulate, I deal with them in the next section". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 152.

[1212] Es interesante notar cuán extraordinariamente longevo fue el pensamiento aristotélico, donde los historiadores lo limitan a 20 siglos, haciéndonos parecer que dicha influencia culmina con Galileo, es una falsa presentación, en la química al menos, duró todavía más, y ni qué decir de la biología, donde, para la época de Darwin, todavía se le tomaba en serio.

Así que, voy a iniciar esta historia, de la misma forma que la suelen iniciar todos a quienes he leído[1213]: en 1642 Evangelista Torricelli realizaba un experimento que, aún con toda su simplicidad, debería ser, y sin exagerar, uno de los experimentos más relevantes en toda la historia del pensamiento occidental. El experimento de Torricelli se basa en la observación realizada por Galileo en los *Discorsi*[1214]. Tan simple como colocar 70ml de mercurio líquido en un tubo y, después, dejar que este mercurio se deslizase hasta un frasco donde, precisamente, a la altura de esos 70cm, el mercurio se detiene en el aire. La explicación —para nosotros y gracias a que así lo interpretó Torricelli— es sencilla: el aire, en realidad, es un cuerpo que funge como una especie de mar aéreo… cuando yo hago que otro líquido, desde el suelo, trate de ascender, tiene que *levantar* el aire sobre encima de él, esto es, tiene que vencer la *presión* que todo el aire atmosférico está ocasionándole. De esta manera, Torricelli descubrió la medida de la presión atmosférica, que hoy, en su honor, sabemos es de 70torr. Este escueto experimento que hizo así el descubrimiento del *peso* del aire y, con ello, del inicio de la pneumatología que culminará, en su primera etapa, con la ley de Boyle sobre la elasticidad del aire, es, también, cuando uno lo mira más filosóficamente, un auténtico experimento de giro conceptual en la metafísica imperante. Hasta el momento, en la física oficial, la aristotélica-escolástica, el vacío no existe. Pero, entonces, el tubo que, primero estuvo completamente lleno de líquido y, una vez vertido cierta cantidad, tiene un *hueco* entre el mercurio y la base del tubo, ¿de qué está lleno ahí? El experimento demostró —y así lo interpretaron los metafísicos de la época[1215]— que el vacío *existe*.

De la unión de estas dos consecuencias, la física que el aire es una especie de sutil líquido —por lo tanto, susceptible de las leyes hidráulicas que Arquímedes ya había iniciado— y la metafísica de que el vacío existe, va a surgir la primera química, la química de Boyle, una química que es, cuando uno hace un repaso por los más grandes próceres del dicho campo, Pascal, Mayow, Priestly, Black, Cavendish, Lavoisier, Charles, Gay-Lussac, etc., una auténtica pneumatología (un estudio de los gases) y, por ende, una auténtica tradición torricelliana. Que la respuesta a los más grandes misterios de la ciencia y que el origen de todas las revoluciones consecuentes estaban en el estudio del aire fue el logro sempiterno del que siempre deberemos agradecer a Evangelista Torricelli y su tubo de mercurio.

[1213] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, pp. 386-390.

[1214] Galileo, Galilei, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003, p. 43.

[1215] Boyle nos da constancia histórica de la controversia: "Su Señoría quizá espere en este punto que, del mismo modo que aquellos que han tratado sobre el experimento de Torricelli han mantenido en su mayoría la afirmativa o negativa de esa famosa pregunta, si de ese noble experimento se infiere o no un vacío, así yo debiera en esta ocasión ofrecer mi opinión sobre esta controversia, o declarar al menos si en nuestra máquina la succión del aire prueba o no que el lugar abandonado por el aire succionado se halla verdaderamente vacío, esto es, privado de toda substancia corpórea". Boyle, Robert, *Nuevos Experimentos físico-mecánicos relativos al resorte del aire y sus efectos, realizados en mayor parte en una nueva máquina pneumática*, en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 63.

Boyle va utilizar el vacío torricelliano, refinado en una bomba de Guericke, para generar su famosa bomba del vacío, que le permitirá un análisis de las propiedades del aire y su subsiguiente descubrimiento[1216]. La ley en sí, para esta historia, no nos interesa —la analizaré más adelante para otros fines[1217]—, aunque los otros usos de la bomba, sí; y, sin embargo, esos otros usos, aunque *físicos*, pues la elasticidad no es una propiedad química[1218], van a permitir el desarrollo de una teoría fisiológica a la que le dedicaremos muchas páginas de atención en lo subsiguiente. Por el momento, regresemos a lo hasta aquí alcanzado: existe el vacío y el aire se mueve en él como en una especie de medio. Esto es, el medio aéreo es un cuerpo que, a su vez, está en otro medio: el espacio… el espacio atomista. En esta historia de la química, *qua* estequiología, volvemos a la teoría de la materia de Boyle.

Había dicho que Boyle estaba más cerca de Galileo que de Descartes… como se recordará, Descartes principiaba su filosofía natural dando por sentado la equivocación aristotélica, sin detenerse a refutar a su oponente, iba postulando sus entidades ontológicas; pero, por su parte, Galileo iba paso a paso, analizando cada argumento de su contrincante y demostrando los fallos. Si, quizás, Descartes podría darse ese lujo, porque los astrónomos de su época le daban la confianza suficiente para ello, en el análisis químico, Boyle no está tan seguro que pueda iniciar sin refutar a sus oponentes que… —y hay que tenerlo muy en claro— no sólo es Aristóteles, sino, también, Paracelso e, inclusive, el mismísimo van Helmont[1219].

Había dicho, cuando proseguí la historia de Helmont como *continuador* de Paracelso que, a diferencia de los mecanicistas y de los iatromecánicos, los químicos e iatroquímicos, apenas sí coincidían entre sí en la postulación de sus entidades o teorías últimas. Ahí donde Helmont no encontraba reparo alguno en criticar lo que él consideraba un error de Paracelso, ahí mismo, Boyle —quien supónese seguidor de Helmont— tampoco encuentra empacho alguno en imitar a su maestro respecto de él mismo. Boyle, así, critica cada una de las estequiologías que, en su época, podrían figurar como dignas

---

[1216] "The first air pump was devised by Otto von Guericke (1602-1686), who showed around 1654 that in an exhausted vessel the sound of a bell was muffled and that a flame was extinguished". Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 42.

[1217] La ley de Boyle dice: "[…] *la presión de una cantidad fija de un gas a temperatura constante es inversamente proporcional al volumen del gas*". Chang, Raymond, *Química*, Mc Graw Hill, México, 2017, p. 178.

[1218] Aunque, desde luego, la elasticidad de los gases se estudia en libros de química, por ejemplo, Chang, pensándolo bien, y según la misma definición de una propiedad química, *qua* distinta de una física, uno se da cuenta que dicha propiedad es, en realidad, una física. Cfr. "Una *propiedad física se puede medir y observar sin que se modifique la composición o identidad de la sustancia*". Ibídem, pp. 10-11.

[1219] Aunque, por supuesto, el helmotianismo de Boyle era mayor que los otros dos. Cfr. "We can safely affirm that in the l650s Boyle adhered to central aspects of van Helmont's iatrochemistry, and at the end of the decade, as attested by *The Sceptical Chymist* (1661), he rejected van Helmont's theory of principles. Nonetheless, Helmontian ideas and experiments can still be found in the works of Boyle's maturity". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 111.

alternativas en una teoría química. Y, una vez que, pretende, ha desestimado cada una de ellas, pasa a presentar las ventajas de su sistema. En esta segunda parte, Boyle está ya más cerca de Descartes que de Galileo y, se dice, Boyle está en su fase cartesiana.

Primero, entonces, toca al turno a los peripatéticos: aunque la mayor cantidad de filósofos naturales, para la dicha época, ya eran atomistas… los químicos, por su parte, y esto, por supuesto, incluye a los químicos escolásticos, no habían, del todo, abandonado la teoría de los elementos —ya fuesen los geberianos o los aristotélicos—. Cuando presenté las dos posturas del tipo de atomismo entre los que Newton podía elegir, había hecho una observación sobre la cantidad de *cualidades primitivas* que cada unidad mínima de la materia debería tener. Era, desde luego, muy fácil para un físico o astrónomo que, en teoría, sólo debe medir los movimientos de los cuerpos, limitar la cantidad de cualidades de cada uno de estos componentes; empero, cuando los intereses sobresalen de esta limitada especulación de la filosofía natural, cuando, por ejemplo, se quiere dar una explicación del calor, del magnetismo, de la volatilidad, de la fijeza, etc., parece que es menester dotar de más cualidades a la materia. Es por ello que, aunque en teoría, los físicos o astrónomos ya no creyesen en los elementos aristotélicos, un químico todavía podría ser partidario de una teoría elemental por mor de poder explicar las propiedades *puramente* químicas. Boyle, entonces, nos da un análisis de un célebre experimento escolástico que consiste en justificar la teoría elemental…

El experimento, tal cual lo cuenta Boyle, era usado en las universidades para explicar cómo desde un pedazo de materia —e.g. una rama de árbol— se podían obtener los cuatro elementos. Así, cuando una rama verde era quemada —recordar que el fuego era la forma de análisis *par excellence* en la alquimia— ésta, en primera instancia, liberaba *fuego*, luego, a su vez, el humo causado por éste era el *aire* y, tras ello, el aceite que desprendía la madera era el *agua*, finalmente, las cenizas restantes de la rama era la *tierra*. Boyle, entonces, replica a esta demostración:

> Por lo que respecta a la rama verde, el fuego no la descompone en elementos, sino en cuerpos mixtos disfrazados bajo otras formas: la llama no parecer ser sino la parte sulfurosa del cuerpo encendido; el agua que hierve en los extremos dista de ser agua elemental, conteniendo gran parte de la sal y virtud del compuesto, razón por la cual los médicos han descubierto que resulta efectivo contra diferentes dolencias el jugo ebullente de diversas plantas, en el que el agua simple no se encuentra en absoluto. El humo dista tanto de ser aire, siendo por el contrario un cuerpo mixto, que por destilación da un aceite que deja una tierra tras de sí; que abunda asimismo en sal se puede ver por su aptitud para fertilizar el suelo y por su amargor, así como para hacer llorar a los ojos (cosa que no hace el humo del agua común), y más allá de toda disputa, por la sal pura que fácilmente se puede extraer de él, de la que he preparado últimamente cierta cantidad, extremadamente blanca, volátil y penetrante[1220].

La argumentación, entonces, es, como se ve, de una índole precisa: esas *cosas* que la rama libera no son, en realidad, elementos, sino, realmente, cuerpos mixtos y, por

[1220] Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 121.

ende, de ser inclusive aceptada la teoría, *conformados por los elementos*. De aquí podemos, empero, extraer más consideraciones. Primero, la razón por la cual las teorías estequiológicas sobrevivieron a las críticas de los físicos tiene que ver con dos motivos:

1. Los elementos habían sido asimilados a cualidades *químicas*, e.g. los *líquidos* deberían tener el elemento *agua*, los sólidos el elemento *tierra*; y, aunque, en cierta forma, hasta aquí un físico estaría de acuerdo, el químico prosigue, las cosas volátiles necesitan el elemento *aire* y las cosas inflamables necesitan del elemento *fuego*.
2. Los químicos solían ser mucho más experimentales que los físicos y, por ende, un atomismo *a priori* sin comprobación empírica[1221] no les parecía la mejor opción para elegir una estequiología; en cambio, como hemos visto con Sennert, Helmont o Geber, todos ellos utilizaron experimentación de laboratorio para demostrar la *realidad* de la teoría elemental electa[1222].

Segundo, el *tipo de filosofía natural* que Boyle realiza tiene que ver, antes que con establecer *leyes*, como haría un Kepler o un Newton, inclusive a pesar de su propia ley, con crear un marco metafísico desde donde se pueda desarrollar un tipo de investigación. Para Boyle la mejor manera de analizar la materia y, por ende, de elegir una estequiología es, como era para Helmont, el análisis de fuego. Así que, en su crítica de la teoría elemental aristotélica, hasta ahora dicha sin comprobación, recurre a una experimentación ígnea para ello, nos dice: "Habría que considerar además qué tipo de análisis por fuego ha de determinar el número de elementos, pues el guayacán (v. g.) quemado en un fuego descubierto y en una chimenea se reduce a cenizas y hollín, mientras que esa misma madera destilada en una retorta se despliega en aceite, espíritu, vinagre, agua y carbón; el último de los cuales, para reducirse a cenizas, precisa una calcinación mayor de la que es posible en un recipiente reducido"[1223]. Vemos, entonces que, por ejemplo, un tipo de materia —el guayacán aquí— *dependiendo* del tipo de fuego al que es sometido, se analiza en *unos* u *otros* elementos. ¿Cómo, entonces, podemos decir que unos son o no los *elementos primos* de los cuales se constituye el cuerpo? Todas

[1221] No creo que sea complicado darse cuenta, tras lo expuesto en todas las páginas previas, que el atomismo de Galileo, de Descartes y así de Newton, no son más que *atomismos racionalistas*, una consecuencia inmediata de haber vuelto a la *naturaleza* un conjunto de *funcionalidad*. Como quise dejar en claro cuando expuse con detalle la teoría de la materia de Galileo, la noción de *sustancia* es *eo ipso* una unidad absoluta, al dejar el concepto de *sustancia* por el de *función*, necesariamente la naturaleza se ha de *atomizar*.

[1222] Recordar el experimento de *reductio ad pristinum statum*, cfr. Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 28.

[1223] Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 121.

esas consideraciones, el tipo de fuego[1224], así como el tipo de materia que se elige para demostrar algo, deben ser, nos dice Boyle, tomadas en cuenta al momento de realizar el *experimentum crucis* que decide algo. En otras palabras, Boyle está haciendo una crítica al tipo de metodología con la que se procede: "Y si se le permite a un aristotélico hacer que las cenizas (que él confunde con tierra) pasen por un elemento, ¿por qué no habría de poder un químico, por el mismo principio, defender que el vidrio es uno de los elementos de muchos cuerpos, dado que tan sólo con un grado más de calor sus cenizas se pueden vitrificar?"[1225].

Ahora bien, tras hacer un repaso a los aristotélicos, Boyle prosigue, consecuentemente con su *escepticismo*, con los iatroquímicos. La forma en la que realiza su crítica es afín a la electa por Helmont para criticar a los paracelsianos[1226], pues "[…] no es totalmente incuestionable que si se separan tres principios de los cuerpos sea porque preexistían en ellos, pues tal vez cuando el fuego separa las partes de los cuerpo, los átomos ígneos se asocien de diversos modos con las partículas desmembradas del cuerpo disuelto o quizá también produzca diversas combinaciones entre sí de los principios liberados del mismo cuerpo, de manera que de esa unión o al menos cohesión puedan resultar mixtos de un tipo nuevo"[1227]. Y, otra vez, porque así es la metodología que está tratando de instaurar, la demostración experimental es la siguiente: "No se entendería fácilmente (sin conceder que el fuego no sólo separa, sino que altera los ingredientes de los mixtos) cómo es que la miel y el azúcar que son tan dulces y agradables al gusto, habrían de dar por destilación (como yo he experimentado) espíritus de características tan ásperas, penetrantes y desagradables como los que producen; y el aceite, que es tan suave y untuoso como para proteger a otros cuerpos de la corrosión, sin embargo por destilación produce gran cantidad de un líquido bastante corrosivo"[1228].

De estas dos críticas podemos extraer los siguientes puntos:

1. De las cosas obtenidas cuando un cuerpo se resuelve mediante análisis de fuego no se puede afirmar, fehacientemente, que sean sus elementos, primero, porque no se sabe si esos elementos *existían* antes en vez de ser *producidos* y, segundo, porque, dependiendo del *tipo* de fuego, a veces, los aparentes constituyentes resultan ser unos y a veces otros.
2. El fuego genera un tipo de afección a los cuerpos a los cuales es sometido, porque las cualidades de los cuerpos antes y después de su análisis al fuego son

[1224] "Y así como en el análisis de los cuerpos mixtos hay que tener en cuenta si el fuego actúa sobre ellos hallándose al aire libre o encerrados en estrechos recipientes, del mismo modo tiene no poca importancia el grado del fuego con el que se práctica el análisis". Ibídem, p. 122.
[1225] Ibídem, p. 123.
[1226] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 22.
[1227] Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, pp. 123-124.
[1228] Ibídem, p. 124.

unas u otras, respectivamente, por lo que, entonces, tenemos que analizar el *tipo de efecto* que éste les ocasiona.

3. Es menester establecer un tipo de metodología correcta que permita, primero, inferir el tipo de estequiología que es necesario predicar del mundo y, segundo, una filosofía natural que explique el proceso de funcionamiento por el cual estos análisis químicos son realizados[1229].

Ahora bien, como hemos visto, uno de los puntos fundamentales del proceso de razonamiento del irlandés depende del *análisis por fuego*, así que, una teoría sobre *lo qué es* la esencia del fuego o *cuál es* la función de éste, debe, necesariamente, ser articulada para sostener el mismo proceso de raciocinio. Si uno piensa el *tipo* de experimentación que un químico previo a la época industrial era capaz de realizar, prácticamente se resume en *calentar* sustancias a distintos niveles y mezclarlas entre sí. Esta misma importancia que tenía, por ende, el fuego hizo que las más de los alquimistas parasen mientes en el asunto. Luego, como no podría ser de otra forma, Helmont ya había reparado sobre ello y había dedicado una importante parte de su obra al tema.

Hace un par de páginas, cuando exponía la química de Helmont, había dicho que, para él, el fuego no era, de ningún modo, una dualidad ontológica de dos principios a la Aristóteles o un principio de combustibilidad alquímico; sino que, pura y simplemente, era ese fuego *de cocina*[1230]. Esta última analogía es necesaria porque es explícitamente hecha por van Helmont. Lo que el belga está tratando de demostrar es que no existe tal cosa como un *fuego elemental*: "Moreover, seeing the two chief leaders of the Schooles [Santo Tomás y Aristóteles], waxing blind under the beholding of the light, and fire, have been made to wander from the truth, I have judged it worth my labour, for me to demonstrate to the young beginner of the art of the fire, that the fire is neither a substance, nor an accident ; but a Creature peculiar, and separated from both, which no where hath its like: But that Kitchin fire is not a substance: For indeed none is Elementary ; yea if it were, it should be of no use (as I shall shew in its place.)"[1231].

Como vemos, y tal y como dije, el objetivo de Helmont es metodológico, desde el lugar que el fuego ocupa en su filosofía *qua* instrumento de investigación *in re* es necesario que especifique su concepción, pero, y esto es todavía más importante, lo hará desde la consideración que el fuego no es "ni una sustancia ni un accidente". En otras palabras y, como el mismo Helmont reconoce, desde que los escolásticos suponen que en

---

[1229] "One of Boyle's main scientific pursuits was to explain chemical phenomena in corpuscular terms and to establish chemical foundations for corpuscular philosophy. This project was not entirely original. As we have seen in the previous chapters, a number of chemists and natural philosophers at the beginning of the seventeenth century combined chemistry and corpuscular theories. However, unlike his predecessors, Boyle's combination of chemistry and corpuscular philosophy was based on an articulate theory of matter and was supported by a substantial amount of experimental evidence". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 10.

[1230] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, VII, 3.

[1231] Ibídem, XXI, 24.

el mundo sólo existen sustancias o accidentes, si el fuego no es ni lo uno ni lo otro, entonces, habrá demostrado que el mundo no está constituido por sustancias y accidentes o, lo que es lo mismo, que la metafísica aristotélica es falsa. Desde luego, como se ha visto, éste era también el objetivo de Boyle. Veremos, sin embargo, más adelante, como diametralmente cada uno de estos dos químicos nórdicos ejecutó la tarea. Por el momento y, desde que acabo de presentar la metodología de Boyle y, por ende, con ello la *función* que le endilgará al fuego, es, primero, menester exponer cuál era ésta en la ontología helmotiana.

Después de haber dado un par de argumentos sobre los motivos por los cuales el fuego no puede ser un elemento y, por ende, tampoco una sustancia, pero mucho menos un accidente, Helmont nos dice que la función del fuego es la siguiente: "But that thing happeneth not to the fire, which acts onely for the necessary ends of its own appointment : which are to separate seperable Heterogeneals, or things of a different kinde that are to be separated, to change by the flame, and the which otherwise, if they cannot be inflamed, it onely separates"[1232]. Cuando uno, como Helmont, asume que un cuerpo mixto está conformado por principios que son *analizados* por el fuego, entonces, necesariamente ha de creer que la función del fuego debe ser la de separar cada uno de esos componentes, obligándoles a unirse *per similar*.

Es, precisamente contra esta idea, vital y necesaria para todo tipo de química de estequiología no-atomista que, explícitamente, Boyle se pronuncia: "Tras dicha disolución [del cuerpo], las partículas componentes del mixto, soltándose y liberándose, se asocian cada una con sus semejantes de manera natural y no por operación alguna del fuego, o más bien ocupan aquellos lugares que les asignan sus diversos grados de gravedad y ligereza, fijeza o volatilidad (sea natural o adventicia por los átomos del fuego)"[1233]. Vemos aquí lo siguiente, Boyle no niega la experiencia inmediata de un análisis por fuego, i.e. algunas mezclas suelen separarse en sus componentes, sino que, más bien, modifica la interpretación… no se trata de que dichos componentes *sean forzados* por el fuego a unirse, sino que, ellos mismos —y no por ser principios que buscan sus iguales— *qua* componentes con un *peso específico* se colocarán en su escala de gravedad, haciendo que los de *mismo peso* queden en el *mismo lugar* y, por ende, *juntos en uno*. Y, sin embargo, siguiendo a su *escepticismo* nos recuerda que "mas, a decir verdad, no disponemos de suficientes experimentos para poder definir las operaciones del calor, pues aunque hayamos podido mostrar que su efecto adecuado no es dividir los cuerpos en sus heterogeneidades elementales, a la hora de pasar a la parte positiva de la doctrina sobre los efectos del calor, hallaremos difícil determinarlos distintamente, siendo las

[1232] Ibídem, XXI, 26.

[1233] Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 125.

operaciones del fuego muy diversas según los distintos grados de su intensidad y modo de aplicación, y según las diversas condiciones del cuerpo o cuerpos sobre los que opera"[1234].

En estas afirmaciones, realmente, hay algo muy importante, aunque, a primera vista, no lo parezca. Cuando Boyle dice que las operaciones del fuego "son muy diversas según los distintos grados de su intensidad y modo de aplicación, según las diversas condiciones del cuerpo o cuerpos sobre los que opera", está diciendo algo que, quizás, parecería obvio a un aristotélico: el fuego *qua* forma sustancial tiene un *efecto* en un cuerpo que en otro —e.g. Helmont nos recuerda que para especificar porque el fuego *quemaba* al carbón, pero sólo *calentaba* al hierro, los escolásticos recurrían a culpar no al fuego que es el mismo, sino al tipo de *sustancia* a la que se le aplicaba[1235]—; pero, además, está diciendo otra cosa que, quizá, no sería tan evidente, que, independientemente de la sustancia a la cual se aplica, el fuego *tiene grados de intensidad* y, como el mismo Helmont nos recuerda, una *forma* no puede aceptar grados[1236]. ¿Entonces, por qué habría un fuego *más* o *menos* caliente? Implicaría que, la *forma sustancial calor* que, junto con la *forma sustancial sequedad*, según la metafísica aristotélica, forma el fuego, tiene grados y, por ende, *no debería ser una forma sustancial*.

Como Helmont nos demuestra[1237] —y Crombie lo validaba[1238]— los escolásticos de la Baja Edad Media, esos mismos que crearon el teorema del Merton College[1239], habían *aritmetizado* las cualidades elementales… pero, en tal caso, uno, en verdad, se pregunta: ¿seguía siendo eso *metafísica aristotélica*? Ya hemos visto lo que este tipo de especulaciones permitió a Sennert *qua* peripatético[1240] y, sin embargo, Helmont está seguro que reconocer *grados* en el fuego —como la experiencia avala— inmediatamente lo descalifica como parte de la ontología sustancia/accidente de los escolásticos[1241]; pero, todavía más, Boyle lleva esto a consecuencias más brillantes: a *cada* grado de calor ha de

[1234] Ibídem, p. 126.

[1235] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXI, 33.

[1236] Ídem.

[1237] Ibídem, 1662, XI, 1.

[1238] Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000, p. 94.

[1239] "De éstas, la más conocida es la prueba geométrica de Nicolás de Oresme, formulada alrededor de 1350 en una obra titulada *De las configuraciones de cualidades*, seguramente el más original y completo planteo de la intensificación y disminución de las cualidades". Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983, p. 117.

[1240] "In Sennert's works we find a compromise of Aristotelianism with atomism, and extensive use of chemistry to prove the existence of atoms - both influential in the development of atomism in the first half of the seventeenth century. Sennert's compromise of atomism and Aristotelianism was based on the view that, besides the *forma mixti*, there are subordinated forms. He distinguished two kinds of substantial forms, i.e., subordinate and supervening form - the latter being the principle of organisation [sic.]". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 23

[1241] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXI.

corresponder un *distinto* efecto[1242]. Y, si no osa asegurar una teoría sobre cada uno de estos efectos es porque, tal y como dijo y con el más vivo espíritu de su empirismo, no ha habido suficiente investigación experimental que lo valide.

Pero, al menos, y esto me es caro, Boyle reconoce que hay dos propiedades que ha de tener el fuego: *causar* volatilidad o fijeza[1243]. A un físico podría bastarle explicar de forma mecanicista cómo el fuego cohesiona o funde —propiedades físicas—, empero, preguntarse por cómo éste volatiza o fija —propiedades químicas— es una pregunta que sólo un químico haríase y, si éste último ha de aceptar una teoría mecanicista, ha de ser una que sea capaz de poder explicar esto. O, en otras palabras, y según un término que introduje en esta tesis, hace un par de páginas, Boyle necesita un *átomo químico*.

Pero antes de abordar cómo nace esta noción, es menester continuar con el repaso de las críticas que ha hecho a las estequiologías rivales, para, como dije, poder presentar el tipo de metodología que ha extraído de las mismas. Así que, tras repasar a los iatroquímicos, Boyle prosigue con los químicos oxfordianos —que, a diferencia de los paracelsianos, tenían cinco principios elementales en vez de tres (*tria prima*)[1244]— y, después, llega el turno de Helmont. Voy a saltarme la crítica hacia el químico belga para la parte final de este apartado donde presente los *Elements of natural philosophy* de Locke, por el momento, quiero hacer la presentación del tipo de metodología que Boyle ha extraído de las previas críticas: "Que el proceder más seguro consiste en aprender mediante experimentos particulares de qué partes heterogéneas constan los cuerpos particulares, y por qué medios, sea el fuego actual o potencial, se pueden separar de la manera mejor y más conveniente, sin pugnar infructuosamente por forzar a los cuerpos a

---

[1242] Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 126.

[1243] "Mas, volviendo al contacto de que hablábamos, no considero imposible (aunque quizá podáis considerarlo extraño) que la mera operación del fuego pueda en algunos casos procurar una cohesión entre las partículas (haciéndolas consiguientemente más fijas), del mismo modo que en otros las desune, tornándolas así más volátiles. En efecto, así como en algunos cuerpos las figuras y tamaños de los corpúsculos pueden ser tales que la acción del fuego pueda raspar o desgarrar las pequeñas lengüetas o garfios u otras partículas que los traban, haciendo de este modo que a los corpúsculos les resulte más difícil desenredarse y escapar hacia arriba, así también, en otros cuerpos, el tamaño y forma de los corpúsculos pueden ser tales que la agitación provocada por el fuego pueda frotarlos unos contra otros de modo que por el mutuo roce pulan, por así decir, sus superficies, haciéndolas amplias y suaves, cuando no tan planas que el contacto de los corpúsculos llegue a realizarse según una gran porción de sus superficies, de donde se deriva naturalmente una firme cohesión" Boyle, Robert, *Notas experimentales sobre la producción u origen mecánico de la fijeza,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, pp. 169-170.

[1244] "Una vez más, hallándose contenidas la flema y la tierra en la mayor parte de los cuerpos, además de esos 3 elementos hipostáticos, ¿por qué habrían de excluírse del número de los elementos, denominándose éstos así en razón de que constituyen los cuerpos mixtos?". Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Ibídem, pp. 131-132.

más elementos de aquéllos con que la naturaleza los conformó o sin despojar a los principios separados, dejándolos tan desnudos que, haciéndolos exquisitamente elementales, se tornen laboriosamente inútiles"[1245].

Como vemos, he aquí una mezcla entre la *utilidad* del pragmatismo y la *verdad* del análisis filosófico, el dicho proyecto consiste en lo que se ha dado en llamar *filosofía experimental* por oposición a la *filosofía especulativa*[1246] y, sin embargo, esta filosofía experimental de Boyle es diseñada en virtud de establecer un tipo de metafísica particular: el *mecanicismo*[1247]. Pero, cuando, hasta aquí no hemos más que visto el tipo de mecanicismo cartesiano, veremos que Boyle *qua* químico y, por ende, con intereses que superan el limitado campo astronómico-físico que, hasta ahora, han regulado las investigaciones estequiológicas, necesitará postular *otro tipo* de mecanicismo. Boyle, así, establece su célebre definición de la diferenciación entre las cualidades primarias y secundarias. Boyle escribe: "Y aunque podría responder muchas cosas a la afirmación de que pertenece a la naturaleza de un principio poseer esta o aquella cualidad, como por ejemplo a la de azufre ser fusible, por lo que no hemos de pedir cuentas de por qué sea así, me limitaré ahora a señalar que este argumento sólo se basa en una suposición y no tendrá ninguna fuerza si de las afecciones primarias de los cuerpos se puede deducir una buena explicación mecánica de la fusibilidad en general, sin necesidad de suponer un azufre primigenio como el que imaginan los químicos, o sin derivarlo de él en otros cuerpos"[1248].

Si, nos dice Boyle, podemos explicar la cualidad primaria de un cuerpo sin recurrir a una esencialidad primigenia, podemos, por lo tanto, evitar postular un elemento, como un azufre primigenio, considerando que lo esencial de este azufre no es más que una consecuencia de las cualidades primarias. Además, el azufre no es una *unidad mínima,* sino un conglomerado: "Y aun así quedaría por explicar en razón de qué el principio que se supone que dota a otro de tal cualidad resulta estar dotado a su vez de ella, pues es patente que una masa de azufre no es un cuerpo atómico o diamantino, sino que consta de una multitud de corpúsculos de determinadas formas conectados de determinado

[1245] Ibídem, p. 148.

[1246] "It is entirely natural then, given Locke's commitment to the experimental philosophy, that in the *Essay* he felt free to criticize the speculative mechanical accounts of cohesion and motion and could express his nescience about the very nature of matter and its qualities. The real problem that the natural philosopher faces, however, is not the colossal task of accumulating observations and experiments, but the fact that one cannot gain access to the inner nature of things". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 30.

[1247] Cfr. "Esta observación, de realizarse debidamente; favorece hasta tal punto nuestra doctrina acerca del origen mecánico de la fijación y puede resultar tan útil no sólo para los químicos en algunas de sus operaciones; sino también para los filósofos al determinar las causas de diversos fenómenos de la naturaleza, que puede merecer la pena ejemplificarla con algunos casos". Boyle, Robert, *Notas experimentales sobre la producción u origen mecánico de la fijeza,* en ibídem, p. 178.

[1248] Ibídem, p. 151.

modo, por lo que se puede preguntar razonablemente por qué tal reunión de partículas, y no otras muchas, constituye un cuerpo fusible"[1249].

En realidad, todas las críticas que el *químico escéptico* hacía a las demás teorías de la materia que sus contemporáneos postulaban tenían como objetivo final una sola cosa: *estatuir lo que* —a ojos de Boyle— *parece ser la estequiología con el mejor equilibrio entre pragmatismo y análisis filosófico mediante experimentación.* ¿Por qué motivos esta estequiología debería ser mejor? Por un simple motivo: si, para un químico insisto, postular un elemento es *explicar* la cualidad de otro cuerpo. Por ejemplo, postular un *azufre elemental* para explicar la fusibilidad de un cuerpo inflamable no es otra cosa que, como decía Descartes, *derivar* una explicación de un cuerpo *de otro cuerpo* que, a su vez, debería, otra vez, ser explicado[1250]. La crítica de Boyle a los *elementos* constituyentes —sean aristotélicos o paracelsianos— no es más que una crítica idéntica a aquella que Descartes hacía a los físicos aristotélicos. Postular un *cuerpo* elemental que define la cualidad de un cuerpo, es exactamente idéntico, aunque quizá groseramente más material, que postular una *forma sustancial* para explicar la cualidad de un cuerpo. En otras palabras, de una forma más patente: decir que un cuerpo es fusible por el *azufre* es idéntico a decir que un cuerpo es fusible por la *fusibilidad*. Lo que Boyle pretende hacer, en lo que recae su proyecto, es en no postular entidades teóricas ni *inmateriales* (formas sustanciales) ni materiales (elementos) para ser el *explanans* de la *cualidad* a explicar. Desde dicho proyecto filosófico se entiende todo el poder del título de su obra más importante *El origen de las formas y las cualidades*.

Si Boyle lograba explicar las *formas* y las *cualidades* de manera mecánica y mediante experimentación, entonces, ya habría un motivo científicamente válido dentro del empirismo de la filosofía experimental para justificar el rechazo de la metafísica aristotélica y, por ende, fundar una química sobre una estequiología atomística. En ese sentido y, volviendo al ejemplo de la fusibilidad de los objetos sulfurosos, nos dice que "por consiguiente, como he señalado hace poco, la fusibilidad, que no es la propiedad de un átomo o partícula, sino la de un agregado de partículas, debería ella misma explicarse en dicho principio antes de derivar de él la fusibilidad de todos los demás cuerpos"[1251]. Con lo cual podemos inferir que la crítica a las teorías elementales, desde el punto de vista de Boyle, consiste en lo siguiente: en no distinguir entre las propiedades de los *cuerpos macroscópicos* y las de los cuerpos *microscópicos*. Si, nos dice Boyle, supiésemos que

---

[1249] Boyle, Robert, *De la imperfección de la doctrina del químico sobre las cualidades,* en ibídem, p. 152.

[1250] Cfr. "Y si encuentran extraño que para explicar los elementos no me valga para nada de las cualidades que llamamos calor, frío, húmedo y seco, como lo hacen los filósofos, les diré que estas cualidades me parecen tener ellas mismas necesidad de explicación; y que, si no me equivoco, no solamente estas cuatro cualidades, sino también todas las otras, e incluso todas las formas de los cuerpos inanimados, pueden explicarse sin que se necesite suponer para tal efecto ninguna otra cosa en su materia que el movimiento, el tamaño, la figura y el acomodo de sus partes"Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986, p.71.

[1251] Boyle, Robert, *De la imperfección de la doctrina del químico sobre las cualidades,* en ibídem, en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 152.

cualidades son *cualidades primarias,* i.e. dependen de los constituyentes últimos de la materia y cuáles son *secundarias*, i.e. sólo emergentes en los conglomerados que estos átomos forman, entonces, podríamos saber *qué tipo* de partículas y *qué tipo* de cualidades son las que debemos postular. El atomismo de Boyle es, así, un atomismo *experimental*[1252] que trata de dirimir las propiedades primitivas que los átomos deben tener y, desde ahí, no sólo explicar las propiedades físicas, sino también químicas, que los *conglomerados* (los *cuerpos mixtos* de los escolásticos) poseen, las cuales, hasta la época, por aristotélicos y paracelsianos, han sido confundidas con propiedades inherentes que han tratado de ser explicadas, ya sea mediante *formas sustanciales* o *elementos* que fungen como formas sustanciales[1253].

Siendo el caso, Boyle introduce lo que él llamó "las católicas afecciones de la materia", esto es, lo que, con una terminología posterior, terminarían siendo las *cualidades primarias*.

> Cloncluiré [*sic.*] ahora recapitulando en parte lo que se ha dicho en éste y en los dos capítulos precedente con esta consideración sumaria; que la sal, azufre y mercurio de los químicos no son ellos mismos los primeros y más simples principios de los cuerpos, sino más bien concreciones primarias de corpúsculos o partículas más simples que ellos, hallándose dotadas tan sólo de las primeras o más radicales (por así decir) y más católicas afecciones de los cuerpos simples; a saber, tamaño, forma y movimiento o reposo, mediante las diversas uniones o coaliciones de las cuales porciones más pequeñas de la materia se hacen esas diferentes concreciones que los químicos denominan sal, mercurio y azufre[1254].

He aquí una cosa vital en el atomismo boyleano: el hecho de que los átomos, ellos provistos *eo ipso* de las católicas afecciones de la materia, "mediante las diversas uniones o coaliciones […] se hacen esas diferentes concreciones que los químicos denominan sal, mercurio y azufre". Ahí donde, una vez establecida la teoría atómica, Boyle podría haber dicho que los átomos, mediante *movimientos mecánicos* podrían formar *todos* los cuerpos de la naturaleza, no dice ello; sino que, en cambio, específica, conforman la sal, mercurio y azufre de los químicos. O, en otras palabras, que así como Sennert había establecido que los elementos aristotélicos existían, sólo que, estos estaban conformados por átomos —los *minima naturalia* que tenían en sí mismos toda la forma sustancial del elemento en turno—, así, Boyle, que aquí sigue a Sennert, afirma que los principios químicos existen,

---

[1252] Cfr. "El primero de ellos lo tomaré de una práctica usual de los propios químicos, cosa que hago preferentemente para haceros ver que tales experimentos conocidos son con demasiada frecuencia pasados por alto por quienes los realizan, si bien pueden sugerir o confirmar teorías a quienes reflexionen sobre ellos". Boyle, Robert, *Notas experimentales sobre la producción u origen mecánico de la fijeza,* en ibídem, p. 178.

[1253] "He de aventurarme a añadir aquí que el modo que utilizan los químicos, no menos que los peripatéticos, para explicar las cosas mediante los ingredientes, sean elementos, principios u otros cuerpos de los que supone que constan, frustrará a menudo las expectativas del naturalista relativas a los acontecimientos, pues con frecuencia demostrarán ser distintos de lo que él mismo se prometía a partir de la consideración de las cualidades de cada uno de los ingredientes". Boyle, Robert, *De la imperfección de la doctrina del químico sobre las cualidades,* en ibídem, p. 154.

[1254] Ibídem, pp. 159-160.

sólo que, estos, a su vez, están conformados por átomos. Y, la única diferencia entre los átomos de Sennert y los átomos de Boyle es que, mientras que, para el primero, los átomos *per se* contenían las propiedades de cada elemento que lo conformaban, en el caso del irlandés, no son estos átomos *per se* lo que contienen esas propiedades sino, su unión, y sólo y exclusivamente su unión, lo que conforma las propiedades que endilgamos a uno u otro elemento. En otras palabras, los principios químicos, conformados por los átomos, no son, en última instancia, de forma verdaderamente natural, reducibles a ellos… *existe otro nivel ontológico* entre átomos y cuerpos macroscópicos, a saber, el nivel de los *elementos químicos*.

"This classification is crucial for the understanding of Boyle's integration of chemistry and the corpuscular theory of matter. As we have seen, the notion of compound corpuscle, or molecula, was already adopted by Sennert, Basso and Gassendi. While in these authors the concept of compound corpuscle was marginal, Boyle had frequent recourse to it in the explanation of chemical reactions"[1255]. Es, precisamente, la postulación de una *molécula* —i.e. acumulación de átomos con *unidad propia* y, por ende, con *naturaleza eo ipso*— lo que diferencia el atomismo de Boyle del resto de los atomistas mecanicistas[1256].

Ahora bien, a continuación, voy a presentar el atomismo químico de Boyle tal cual lo establece en el *Origen*, pero, por mor de entender a Robert Boyle como la figura unificante de la iatroquímica de Helmont y el atomismo de Sennert, en otras palabras, de haber *cuantificado* lo *cualitativo* de la química *qua* filosofía natural, por mor de ello digo, supongo que sería mejor ir presentándole a la luz de una obra previa con un título muy similar. Helmont había ya, muchos años antes —y así lo recoge en su *Ortus medicinae*— intentando hacer lo mismo que Boyle hará en esta obra: *The birth or original of forms* es el nombre de una de las obras donde van Helmont, como se podrá deducir desde su título, intentaba demostrar el *origen* de las formas desde su iatroquímica. Que ningún físico de la Revolución Científica haya escrito un libro que tenga por título *Origen de las formas*, donde trate de derivar a las *formas* de una filosofía particular —de preferencia un atomismo o corpuscularismo—, deja en claro que, a diferencia de los químicos, estaban mucho menos interesados en demostrar la *vía alterna* de una *naturalis philosophia secunda*. En otras palabras, que la *real* modificación de la concepción de la naturaleza no fue llevada a cabo por los físicos —quienes dieron por descontado los elementos por puro *petitio principii*, sin demostrar nada— sino, precisamente, por los químicos. O, todavía mejor, que el *atomismo* como metafísica es un logro *químico* si ha de ser considerado científicamente, al margen del vil atomismo físico por puro *racionalismo dogmático*. La *reduction ad pristinum statum* de Sennert instaura una tradición científica que dará sus

[1255] Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 122.

[1256] "The difference between simple and compound corpuscles - which is central for an understanding of Boyle's chemical theories - is based on his classification of corpuscles". Ibídem, p. 5.

máximos frutos en la *filosofía experimental* que demostrará *in re* el *atomismo mecanicista* en el *Origen* del filósofo natural Robert Boyle.

Boyle establece el núcleo de esta obra como un cartesiano:

> I agree with the generality of Philosophers so far, as to allow, that there is one Catholick or Universal Matter common to all Bodies, by which I mean a Substance extended, divisible and impenetrable. But because this Matter being in its own Nature but one, the diversity we see in Bodies must necessarily arise from somewhat else, then the Matter they consist of. And since we see not, how there could be any change in Matter, if all its (actual or designable) parts were perpetually at rest among themselves, it will follow, that to discriminate the Catholick Matter into variety of Natural Bodies, it must have Motion in some or all its designable Parts: and that Motion must have various tendencies, that which is in this part of the Matter tending one way, and that which is in that part tending another; / as we plainly see in the Universe or general Mass of Matter there is really a great quantity of Motion, and that variously determin'd, and that yet diverse portions of Matter are at rest[1257].

Como vemos, la metafísica de Boyle así queda reducida a la del francés: materia y movimiento. Sin embargo, no sería propio del empirismo experimental que está tratando de instaurar el aceptar esto por pura *razón* —a la Descartes— así que, intentará no sólo establecerlo, sino, además, demostrarlo —y de ello trata la segunda parte de la dicha obra[1258]—, por ello es que agrega:

> But though these things are my Perswasions, yet because they are not necessary to be suppos'd here, where I doe not pretend to deliver any compleat Discourse of the Principles of Natural Philosophy, but onely to touch upon such Notions, as are requisite to explicate the Origine of Qualities and Forms, I shall pass on to what remains, as soon as I have taken notice, that *Local Motion seems to be indeed the Principel amongst Second Causes, and the Grand Agent of all that happens in Nature*: For though Bulk, Figure, Rest, Situation, and Texture do concurre to the *Phænomena* of Nature, yet in comparison of Motion they seem to be in many Cases, Effects, and in many others, little better then *Conditions*, or *Requisites*, or Causes *sine quibus non*, which modifie the operation[1259].

Así, las *cualidades primarias* —volume (*bulk*), figura, reposo, situación y textura— quedan establecidas como *requisitos* para la causa eficiente, viz. el movimiento. Empero, si las primeras no dejan de ser las típicas de cualquier mecanicista, Boyle ha anexionado una más que —como todos los comentaristas están de acuerdo— es un término técnico en su filosofía natural y tiene una relevancia para denotar su peculiaridad… pues habrá muchas cosas que Boyle tratará de explicar mediante esta *textura*. Ahora bien, al margen de esta textura, los tres que quedan, Boyle los considera los *accidentes esenciales*[1260], pero lo que es importante, los asume *qua* modos de la materia:

> Whether these Accidents may not conveniently enough be call'd the Moods or primary affections of Bodies, to distinguish them from those lesse simple qualities, (as Colours, Tastes, and Odours,) that

---

[1257] Boyle, Robert, *The origin of forms and qualities, The works of Robert Boyle vol. V,* Pickering and Chatto, London, 1999, pp. 305-306.

[1258] Este célebre libro de Boyle está dividido en dos partes: la primera es la *teórica* y la segunda es la *histórica*, entendiendo ésta última como una historia natural a la Bacon donde, con ejemplos experimentales, trata de demostrar *in re* lo que ya se postuló racionalmente en la primera parte.

[1259] Ibídem, p. 307.

[1260] Ibídem, p. 308.

> belong to Bodies upon their account, or whether with the Epicureans they may not be called the Conjuncts of the smallest parts of Matter, I shall not now stay to consider, but one thing the Modern Schools are wont to teach concerning Accidents, which is too repugnant to our present Doctrine, to be in this place quite omitted, namely that there are in Natural Bodies store of real Qualities, and other real Accidents, which not onely are no Moods of Matter, but are real Entities distinct from it, and according to the doctrine of many modern Schoolmen may exist separate from all / Matter whatsoever[1261].

El hecho de que sean *modos* —a la Descartes— es introducido por la necesidad de especificar que los *accidentes esenciales,* i.e. las cualidades primarias no son *distintos* de la materia y no pueden ser *aparte* de la materia. Y son de estos *modos* de la materia de donde surge, precisamente, esa última característica, viz. la *textura*: "And when many Corpuscles do so convene together as to compose any distinct Body, as a Stone, or a Mettal, then from their other Accidents (or Modes,) and from these two last mention'd, there doth emerge a certain Disposition or Contrivance of Parts in the whole, which we may call the *Texture* of it"[1262]. La *textura* es así, ni un *volumen,* ni una *figura*, ni un *estado cinético*, sino la *composición* que surge de ellos tres. Y es, precisamente, esta textura *el origen de las formas*:

> And so, though I shall for brevities sake retain the word *Forme*, yet I would be understood to mean by it, not a Real *Substance* distinct from Matter, but onely the Matter it self of a Natural Body, consider'd with its peculiar manner of Existence, which I think may not inconveniently be call'd either its *Specifical* or its *Denominating State*, or its *Essential Modification*, or, if you would have me express it in one word, its Stamp: for such a Convention of Accidents is sufficient to perform the Offices / that are necessarily requir'd in what Men call a Forme, since it makes the Body such as it is, making it appertain to this or that Determinate Species of Bodies, and discriminating it from all other Species of Bodies whatsoever: as for Instance, Ponderousness, Ductility, Fixtnesse, Yellowness, and some other Qualities, concurring in a portion of Matter, do with it constitute Gold, and making it belong to that Species we call Mettals, and to that sort of Mettals we call Gold, do both denominate and discriminate it from Stones, Salts, Marchasites, and all other sorts of Bodies that are not Mettals, and from Silver, Brass, Copper, and all Mettals except Gold[1263].

Como vemos, con estos sencillos pasos ontológicos, Boyle ha logrado *mecanizar* las formas. Desde aquí, entonces, ya que Sennert ha tenido todo su efecto en la filosofía química, es posible invetir el camino y, volver hacia aquellos componentes que habían levantado todas las sospechas: los *minima naturalia*, así, nos dice el irlandés: "That there are in the World great store of Particles of Matter, each of which is too small to be, whilst single, Sensible; and being Entire, or Undivided, must needs both have its Determinate Shape, and be very Solid. Insomuch, that though it be *mentally*, and by Divine Omnipotence divisible, yet by reason of its Smalness and Solidity, Nature doth scarce ever actually divide it; and these may in this sense be call'd *Minima* or *Prima Naturalia*"[1264]. Y, desde ahí, otra vez, regresamos a la noción que habíamos alcanzado cuando analizando

[1261] Ibídem, p. 308.
[1262] Ibídem, p. 317.
[1263] Ibídem, p. 325.
[1264] Ibídem, pp. 326-327.

de *Sceptical chymist,* empecé a exponer la presentación del mecanicismo químico del *Origen*, precisamente, la noción de *molécula*:

> That there are also Multitudes of Corpuscles, which are made up of the Coalition of several of the former *Minima Naturalia*; and whose Bulk is so small, and their Adhæsion so close and strict, that each of these little Primitive Concretions or Clusters (if I may so call them) of Particles is singly below the discernment of Sense, and though not / absolutely indivisible by Nature into the *Prima Naturalia* that compos'd it, or perhaps into other little Fragments, yet, for the reasons freshly intimated, they very rarely happen to be actually dissolv'd or broken, but remain entire in great variety of sensible Bodies, and under various forms or disguises. As, not to repeat, what we lately mention'd, of the undestroy'd purging Corpuscles of Milk; we see, that even Grosser and more compounded Corpuscles may have such a permanent Texture: For Quicksilver, for instance, may be turn'd into a red Powder for a Fusible and Malleable Body, or a Fugitive Smoak, and disguis'd I know not how many other wayes, and yet remain true and recoverable Mercury. And these are as it were the Seeds, or immediate Principles of many sorts of Natural Bodies, as Earth, Water, Salt, &c. and those singly insensible, become capable, when united, to affect the Sense: as I have / try'd, that if good Camphire be kept a while in pure Spirit of Wine, it will thereby be reduc'd into such Little parts, as totally to disappear in the Liquor, without making it look less clear then fair Water, and yet, if into this Mixture you pour a competent quantity of Water, in a moment the scatter'd Corpuscles of the Camphire will, by reuniting themselves, become White, and consequently Visible, as before their Dispersion[1265].

Para justificar, así, esta noción de *átomo químico* —pues sólo el susodicho podría formar moléculas *qua* elementos químicos— Boyle utiliza —dejando en claro su filiación— el experimento de Sennert, nos dice:

> The other thing we are to consider is, that though these Qualities are in common Vitriol believ'd to flow from the substantial Form of the Concrete, / and may, as justly as the Qualities, whether manifest or occult, of other Inanimate Bodies, be imploy'd as Arguments to evince such a Form: yet in our Vitriol, made with Spirit of Salt, the same Qualities and Properties were produc'd by the associating and juxtaposition of the two Ingredients, of which the Vitriol was compounded, the Mystery being no more but this, That the Steel being dissolv'd in the Spirit, the Saline Particles of the former, and the Metalline ones of the latter, having each their Determinate Shapes, did by their Association compose divers Corpuscles of a mix'd or compounded Nature, from the Convention of many whereof, there resulted a new Body, of such a Texture, as qualify'd it to affect our Sensories, and work upon other Bodies, after such a manner as common Vitriol is wont to do. And indeed in our case, not onely it cannot be made appear, that there is any substantial Form generated anew, / but that there is not so much as an exquisite mixture, according to the common Notion the Schools have of such a Mixture. For Both the Ingredients retain their Nature, (though perhaps somewhat alter'd,) so that there is, as we were saying; but a Juxta-position of the Metalline and Saline Corpuscles; onely they are associated so, as by the manner of their Coalition to acquire that new Texture, which Denominates the Magistery they compose, Vitriol. For 'tis evident, that the Saline Ingredient may either totally, or for much the greatest part be separated by Distillation, the Metalline remaining behind. Nay some of the Qualities, we have been ascribing to our Vitriol, do so much depend upon Texture, that the very Beams of the Sun (converg'd) will, as I have purposely try'd, very easily alter its Colour, as well as spoyl its Transparency, turning it at first from Green to White, and, if they be concenter'd / by a good Burning glass, makeing it change that Livery for a deep Red[1266].

[1265] Ibídem, p. 327.

[1266] Ibídem, p. 363.

Si nosotros juntamos acero y espíritu de sal, nos dice Boyle, obtenemos un vitriolo… y, de hecho, esto no es lo que los escolásticos llaman *cuerpo mixto*, pues, en realidad, aún se pueden recuperar… demostrando que el vitriolo no es más que la composición de partículas metálicas (acero) y partículas salinas (espíritu de sal). Y, desde aquí, podemos, entonces, volver a lo que se trataba de explicar, ¿cómo las propiedades químicas *qua* cualidades secundarias ascienden desde las *cualidades primarias en conjunto* (textura), pues "[…] so much do the Fixity and Volatility of Bodies depend upon Texture"[1267].

Tras todo lo dicho hasta aquí, podemos, entonces, darnos cuenta que, así como la revolución copernicana —cómo me esforcé en demostrar— consistía principalmente en una reforma *esencial*, i.e. en una reforma cuyo objetivo era modificar el *quid* de la astronomía, la reforma de Boyle —y he aquí su indiscutible valor histórico— tiene, exactamente, el mismo cariz: **"**But things of greater Value in themselves, and of Noble Use in Physick, may be less Fit for our present purpose, (which is not to impart Medicinal, or Alchymistical Processes, but illustrate Philosophical Notions,) then such Experiments as these; which, besides that they containe Variety of Phænomena, do not (for the most part) require either much Time, or much Charge, or much Skill"[1268]. Los experimentos químicos *sirven* para "ilustrar nociones filosóficas" y, sin ninguna duda, dicha afirmación debió parecer, a los contemporáneos del ilustre irlandés, fuera de tono. Boyle quiere dejar en claro que el poder de la química era más que simple iatroquímica o alquimia, que tenía que ser *una forma de filosofar*.

Yo estoy casi seguro que es, precisamente, esta *forma de filosofar* lo que diferencia el pensamiento lockeano del método deductivo-matemático del racionalismo cartesiano… y que, en el sentido histórico, sólo la química y —como veremos en el siguiente capítulo— la *iatroquímica* especialmente podían dar la piedra de toque para partir en la dicha construcción. Podríamos, si quisiese parodiar las *Meditaciones* cartesianas, ahí donde aquél, como otro Arquímedes, necesitaba un punto de apoyo, el *cogito ergo sum*, para construir su filosofía… Locke, podría haber dicho: «denme un experimento para empezar».

III.II c) El mundo lockeano

Al final de su vida, Locke escribió un libro titulado *Elements of natural philosophy*, es el único escrito —hasta donde sé—, tras haber conocido a Sydenham y haber entrado en lo que Walmsley ha llamado la "época lockeana"[1269], donde se encarga de filosofía

[1267] Ibídem, p. 399.

[1268] Ibídem, p. 395.

[1269] Walmsley insiste que todo lo que la tradición hasta ahora ha considerado *típicamente lockeano* es producto de la relación de la filosofía de Locke con el pensamiento de Sydenham o que, en otras palabras, toda la filosofía hecha —incluyendo la natural— por Locke previo a Sydenham no tiene nada de *lockeano*. Cfr. "It was at this point in his medical education that his outlook, methods, and theories would all undergo

natural (incluyendo, sobre todo, a la medicina[1270]) de forma no escéptica[1271] y, en cierta forma, con la seguridad de un dogmático que dicta cátedra. Por la forma en la que está escrito el libro y por la época en la cual fue escrito, así como también, lo que es todavía más importante, por el tema electo para ello, podríamos, sin ningún reparo tomarle como la versión ortodoxa en cuanto a filosofía natural se refiere. La disparidad que hay así entre *Elements* y el *Essay* es manifiesto, desde luego, y no deja de haber ciertas contradicciones. Tendré que encargarme, posteriormente, de tratar de elegir una posición y justificarle, pues decantar por una u otra opción no es tema baladí para el asunto de esta tesis. Por el momento, empero, me conformaré con aceptar, sin reparo, lo que dicho volumen expresa del pensamiento lockeano respecto al tema que, hasta ahorita, he estado tratando: *física y química*. En otras palabras, pretendo que el lector contemple los *Elements* de Locke como si fuese otro *Mundo* de Descartes. Es, desde aquí, desde donde haremos las comparativas. El trasfondo, desde luego, de la dicha obra es, como quedará claro desde la exposición previa, Newton y Boyle. Digo así que el mundo de Locke es newton-boyleano como el de Descartes era galileo-beeckmaniano[1272].

Locke hace una exposición completa desde el universo hasta el hombre y, tras haberla hecho, específica una última teoría que sirve de fundamento a toda la exposición, aunque en el libro esto es lo último, en la exposición que yo haré aquí será lo primero, así, nos dice: "We have hitherto considered the great and visible parts of the universe, and those great masses of matter, the stars, planets, and particularly this our earth, together with the inanimate parts, and animate inhabitants of it ; it may be, now fit to consider

---

a complete sea-change. He would reject his previous bookish adherence to a study of medical systems and theories, and replace it with the position that would come to be described as characteristically 'Lockean'. He was to do all this thanks to the influence of Thomas Sydenham". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 96.

[1270] Ya he comentado el hecho de que la medicina no pertenecía a la filosofía natural, pero que, sin embargo, hubo un continuo intento de asimilarla dentro del *canon*, sobre todo porque el *De anima* había encontrado un lugar en ella, por motivos teológicos, y, a su vez, mucha fisiología aristotélica se encontraba en esa obra. De esta suerte, el professor de Locke, Thomas Willis, en una especie de manual iatroquímico, nos había presentado que su público, oyente de un discurso sobre medicina, era parte de la filosofía natural: "Those hitherto brought, however chosen out of Natural Philosophy, were fit to wait upon the following Medical dissertation, that we may more happily know the Original, Progress, and State, as also the Remedies and Cure of Motions, and Mutations, in Causes, which from thence are begot in the human Body, from the blood being irritated, and the rest of the humors; to which exercise, God willing, we will now procted". Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 52.

[1271] Es, desde luego, mucho del *escepticismo* lo que se considera parte integral de lo *típicamente lockeano*.

[1272] Prefiero decir que el mundo de Descartes es Galileo más Beeckman, en vez de Copérnico más Galileo, porque, aunque tiene la astronomía copernicana, no tiene la física galileana; por otra parte, el fundamento desde donde parte su física es, precisamente, la de Beeckman, y a su vez, la parte astronómica de la que es partidario podría quedar resumida en Galileo. O, en otras palabras, que Galileo es su astronomía, pero su física es Beeckman. Es importante hacer esta aclaración porque el papel usual que se le otorga a Galileo, porque es el que correctamente le pertenece, es el de físico, y, por ende, se podría asumir que la física cartesiana es galileana.

what these sensible bodies are made of, and that is of unconceivably small bodies, or atoms, out of whose various combinations bigger molecules are made: and so, by a greater and greater composition, bigger bodies ; and out of these the whole material world is constituted"[1273].

Como vemos, los átomos de Locke se asocian en combinaciones para formar *moléculas* y, desde ellas, surgen todos los componentes que constituyen el universo… desde lo inerte hasta los seres vivos. En esta primera parte, versaré sobre lo inerte, para el siguiente apartado, abordaré a los seres vivos.

El libro de Locke inicia, como el de Descartes y el de Newton, con una exposición sobre los "cuerpos y movimientos", donde expone lo qué es la materia y las leyes que la rigen. De una forma sistemática —y dogmática, como lo haría un libro de texto— sin argumento ni experimento, va enumerando una a una cada una de las leyes que los recientes científicos han descubierto. Establece así, porque sería imposible que su física fuese moderna sino principiase con un axioma tan fundamentalmente revolucionario, primeramente, la ley de inercia: "No parcel of matter can give itself either motion or rest, and therefore a body at rest will remain so eternally, except some external cause puts it in motion; and a body in motion will move eternally, unless some external cause stops it. A body in motion will always move on in a straight line, unless it be turned out of it by some external cause ; because a body can no more alter the determination of its motion, than it can begin it, alter or stop its motion itself"[1274]. A ello, va agregando detalles, como la cantidad de movimiento (*momentum*)[1275] que define igual a Newton[1276], y la segunda ley de Newton[1277] que le permitirá pasar a hablar sobre la *gravitación universal*. Antes de hablar de ella o, más precisamente, de la forma en la que Locke la aborda, que me es un punto muy relevante del asunto, es menester tratar de describir la *modernidad* que se siente cuando uno lee este libro de Locke. Que Locke, realmente, está en *otra época*

[1273] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 440.

[1274] Ibídem, p. 415.

[1275] "The quantity of motion is measured by the swiftness of the motion, and the quantity of the matter moved. taken together. For instance, if A, a body equal to By moves as swift as B ; then it hath an equal quantity of motion". Ibídem, p. 416.

[1276] "For the quantity of motion arises from the celerity multiplied by the quantity of matter; and the motive force arises from the accelerative force multiplied by the same quantity of matter". Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 5.

[1277] "If a body, that by the attraction of another would move in a straight line towards it, receives a new motion any ways oblique to the first; it will no longer move in a straight line, according to either of those directions ; but in a curve that will partake of both. And this curve will differ, according to the nature and quantity of the forces that concurfed to produce it ; as, for instance, in many cases it will be such a curve as ends where it began, or recurs into itself; that is, makes UP a circle, or an ellipsis or oval very little differing from a circle". Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 417.

queda claro, cuando, al hablar de astronomía, utiliza la palabra: *sistema solar*[1278]. Que no diga «cosmos» como los antiguos o «vórtices» como los cartesianos o «mundo» como los renacentistas, deja en claro que Locke está en otra vía conceptual que sólo cobrará su auténtico sentido en el siglo XVIII, ése al que se hereda esta especie de manual donde se resume de la forma más ordinaria posible toda la increíble revolución que acaba de ocurrir y que he estado presentado a lo largo de las trescientas y tantas páginas previas. Que Locke hable del *sistema solar* deja en claro lo que él entiende del mundo-cosmos-vórtice, i.e. una *ordenada y complicada relación de funciones que tienen una expresión inmediata por el Sol que los sostiene*[1279]. Es así que, para él, las leyes de Kepler le parecen obvias, las presenta sin comentario, sin justificación y lo que es más, no como leyes de un astrónomo alemán, sino como *los movimientos* de los cuerpos.

La primera ley de Kepler, por ejemplo, es presentada en dos partes, separadas por una página, mientras comenta unas u otras cosas de los planetas: "The motion of the planets about the sun is not perfectly circular, but rather elliptical"[1280]. "The motion of the comets about the sun is in a very long slender oval : whereof one of the focuses is the centre of the sun, and the other very much beyond the sphere of Saturn"[1281]. E, inmediatamente, explica estos *comportamientos* planetarios mediante las leyes que ha expuesto previamente: "The reason of their motions in curve lines, is the attraction of the sun, or their gravitations towards the sun, (call it which you please) : and an oblique, or side-long impulse or motion. These two motions or tendencies, the one always endeavouring to carry them in a straight line from the circle they move in, and the other endeavouring to draw them in a straight line to the sun, makes that curve line they revolve in"[1282].

Ahora bien, tal y como dije, el mundo *qua* físico-astronómico de Locke es un mundo newton-kepleriano, pero, esto ha implicado que Locke haya aceptado *la ley de gravitación universal* o, en otras palabras, y tal cual nos decía Newton en el final de su Libro I de los *Principia:* la *atracción de las masas gravitatorias*[1283]*.* Una *masa gravitatoria* es, en la física clásica, un pedazo de materia que es capaz de atraer, conforme a una ley del inverso del cuadrado o —como lo expresa Locke en sus *Elements*— por el cuadrado de

[1278] "Our solar system consists of the sun, and the planets And comets moving about it". Ibídem, p. 418.

[1279] Incluso admite, como Giordano Bruno, la idea de que el resto de estrellas son, no *otros* mundos, sino *otros sistemas* solares: "It is more suitable to the wisdom, power, and greatness of God, to think that the fixt stars are all of them suns, with systems of inhabitable planets moving about them, to whose inhabitants he displays the marks of his goodness as well as to us; rather than to imagine that those very remote bodies, so little useful to us, were made only for our sake". Ibídem, p. 421.

[1280] Ibídem, p. 419.

[1281] Ibídem, p. 420.

[1282] Ibídem, pp. 419-420.

[1283] Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974, p. 164.

la distancia, a otros pedazos de materia[1284]. El problema con ella es que —como nos recordaban Rioja y Ordoñez[1285]— para un mecanicista de estricta observancia, i.e. un *cartesiano*, eso implicaba una *acción a distancia*. El mismo Newton *se abrumaba* al tener que explicar algo así y, por ello fue que, de hecho, insistía en el sentido *instantáneo* de esta fuerza, i.e. en un *sentido por impulso*. Pero así como Newton, sin encontrar explicación, tuvo que aceptarlo, aún rompiendo con ello el mecanicismo de su juventud; Locke, por su parte, quedará igual de pasmado al aceptar dicha atracción, pues, nos dice: "It appears, as far as human observation reaches, to be a settled law of nature, that all bodies have a tendency, attraction, or gravitation towards one another" [1286]. Cuando uno compara este "parece, tan lejos como la humana observación alcanza" con la seguridad con que se afirmaba el resto de las leyes de la mecánica clásica… se da cuenta que la *atracción* irrumpe en un pensamiento que es mucho más, por usar una metáfora, por *contacto y choque*. El mecanicismo que Locke aprendió de Boyle, quien a su vez lo aprendió de Descartes, da paso a una cierta plasticidad, muy símil a la que el laboratorio alquímico hacía a los iatroquímcos postular un *átomo químico*.

Analicemos un poco más la cuestión: "TWO bodies at a distance will put one another into motion by the force of attraction ; which is inexplicable by US, though made evident to us by experience, and so to be taken as a principle in natural philosophy" [1287]. Comparemos lo que aquí se dice con otro *extraño principio* de la física moderna que, sin embargo, Locke aceptó sin reparo alguno: el principio de inercia. El principio de inercia, curiosamente, es de índole contrario a la atracción. La inercia es *incontrastable* en la experiencia, pues, por principio de relatividad galileana, somos incapaces de reconocer lo que está en *reposo* y, por otra parte, no disponemos ni de tiempo ni de espacio infinito para asegurar la eternidad del movimiento rectilíneo. El principio de inercia no se puede, jamás, *comprobar* en la experiencia… antes, es el presupuesto desde el cual se *comprueba* la experiencia. Podríamos, usando jerga kantiana con cierta candidez, decir que, el principio de inercia es la forma pura trascendental del movimiento, i.e. su *condición de posibilidad*, una intuición pura. El caso de la atracción es, así, muy distinto y, de hecho,

---

[1284] "This attraction is the strongest, the nearer the attracting bodies are to each other ; and, in different distances of the same bodies, is reciprocally in the duplicate proportion of those distances". Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 416.

[1285] "Conforme a la ortodoxia mecanicista, sólidamente establecida por Descartes, un cuerpo sólo puede ser obligado a apartarse del movimiento uniforme en línea recta cuando entra en contacto con otro, es decir, cuando éste segundo lo empuja o arrastra. Así, la presión o el choque son las únicas causas inteligibles de modificación del estado de los cuerpos, no concibiéndose en modo alguno que puedan actuar a distancia. Pocas cuestiones suscitaban tanto consenso como ésta: 'nada actúa allí donde no está'. Y Newton no es la excepción". Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 219.

[1286] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 416.

[1287] Ibídem, p. 417.

contrario. La atracción *sí se comprueba* en la experiencia. Pues, dados ciertos movimientos *observables* pueden ser explicados mediante la atracción. Los *efectos atractivos* son *empíricos*. Pero, sin embargo, es casi un imposible e "inexplicable para nosotros" cómo puede ésta funcionar. Si aquello que la experiencia no muestra, se acepta por deducción metafísica… ¿qué pasa con lo que la experiencia sí muestra? Se acepta, por pura *intuición sensible*. El hecho de que Locke haga suyo, como "principio en filosofía natural" lo que es "inexplicable para nosotros" radica en el tipo de filosofía que él está pregonando: *la filosofía experimental.*

Es, precisamente, esta filosofía que aprendió en los alambiques de los químicos… y, en especial, de Boyle. Procedo así, a continuación, a explicar aquella parte de los *Elements* donde se acusa la influencia del químico irlandés.

Una vez que se ha terminado de presentar *nuestro sistema solar* y, en especial, "la Tierra como un planeta"[1288], Locke procede a considerar las partes constituyentes de ésta, sin tomar en consideración sus movimientos de revolución, iniciando así con el aire: "The exterior part of this our habitable world is the air or atmosphere; a light, thin fluid, or springy body, that encompasses the solid earth on all sides"[1289]. Que Locke está, otra vez, muy lejos ya de los planteamientos antiguos y se abre paso a la ciencia ilustrada del siglo XVIII, queda claro cuando, a pesar de que, en cierta forma, hablará de lo que, en otro tiempo, habrían sido los *elementos* —así Helmont en su *Ortus medicinae*—, no habla del *aire*, o del *agua*, o de la *tierra*, como *unidades*, sino, más bien, de manifestaciones concretas de estos, viz. la *atmósfera*, *los lagos y ríos, las piedras, metales, minerales,* etc.[1290]. Es la actitud de la *cosa concreta* del empirismo de Helmont y Boyle lo que lo lleva a hacer disertaciones sobre estos elementos y, al mismo tiempo, el que, por ninguna parte, aparezca una reflexión sobre el fuego. Obviando así las *aguas*, voy a concentrarme sólo en la atmósfera, pues, como se recordará, fue Boyle el primero en descubrir una ley química y, aunque ésta se considere una *ley de los gases*, es, en su genuino contexto histórico, por principio, una *ley del aire*.

Voy a exponer ahora, sucintamente, el experimento desde el cual Boyle dedujo su ley… y, lo que es más importante, dio validez empírica a la intuición de Torricelli: el *aire* es un *fluido elástico*: "Mas en esta ocasión no considero improcedente comunicar a su Señoría que, por medio del descenso del mercurio en el tubo tras la primera succión, esperaba obtener la siguiente ventaja, cual es poder hacer una estimación, mejor que la hasta ahora conseguida, de la proporción de la fuerza entre la presión del aire (según sus diversos estados relativos a la densidad y rarefacción) y la gravedad del mercurio, pues en

[1288] Es el título del capítulo IV, cfr. Ibídem, 421.
[1289] Ibídem, p. 423.
[1290] Ibidem, pp. 427-430.

nuestro experimento están dadas varias cosas que se pueden aprovechar para tal descubrimiento"[1291].

Ahora bien, para ello, Boyle logró hacer un experimento del vacío *dentro* del vacío, i.e. colocó un tubo de Torricelli dentro de una campana de vacío, por lo que, de esta forma, era posible experimentar *quitando* la atmósfera —o regulando la presión de ésta— mediante la válvula que permitía entrar o retirar aire de la campana y que, a su vez, regulaba la presión de éste sobre el mercurio. Demostrando así, en primera instancia, que no era el *peso* sino la *presión* —causado por la elasticidad— del aire lo que mantenía al mercurio en equilibrio hidráulico[1292]. Así, Boyle es capaz de darse cuenta que, a mayor peso, más fuerte tendencia tiene el aire a dilatarse, o lo que es lo mismo: *hay una relación entre presión y elasticidad*[1293].

De donde se deduce la primera parte de su ley: *la densidad es inversamente proporcional a la elasticidad*[1294]*.* Una vez que Boyle —gracias a Townley y Power— logró ampliar su experimento a la rarefacción[1295], unificando de esta forma en una sola ley: *la ley de Boyle.*

Es, precisamente, de la consciencia de este funcionamiento del aire del que Locke nos da cumplida constancia en sus *Elements* cuando habla sobre la atmósfera. Así, nos dice:

> That the air near the surface of the earth will mightily expand itself, when the pressure of the incumbent atmosphere is taken off, may be abundantly seen in the experiments made by Mr. Boyle in his pneumatic engine. In his " Physico-mechanical Experiments," concerning the air, he declares it probable that the atmosphere may be several hundred miles high; which is easy to be admitted, when we consider what he proves in another part of the same treatise, viz. that the air here about the surface of the earth, when the pressure is taken from it, will dilate itself about 152 times [1296].

[1291] Boyle, Robert, *Nuevos Experimentos físico-mecánicos relativos al resorte del aire y sus efectos, realizados en mayor parte en una nueva máquina pneumática*, en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, pp. 60-61.

[1292] Ibídem, pp. 51-57.

[1293] "Quien tenga en cuenta nuestras enseñanzas, fácilmente discernirá que esta observación no sólo concuerda muy bien, sino que también confirma nuestras hipótesis; tanto Monsieur *Paschal* como los experimentos de nuestro amigo inglés demuestran que cuanto mayor es el peso que se apoya sobre el aire, más fuerte es su tendencia a la dilatación y consiguientemente su poder de resistencia". Boyle, Robert, *Nuevos Experimentos físico-mecánicos relativos al resorte del aire y sus efectos, realizados en mayor parte en una nueva máquina pneumática, donde es agregado una denfese de las explicaciones del autor de los experimentos contras las objeciones de Franciscus Linus y Thomas Hobbes* en ibídem, p. 74.

[1294] "En lo único en que ahora insistiré es en que, con todo, la prueba ya realizada demuestra suficientemente la cuestión fundamental para la cual la aduzco aquí, pues gracias a ella es evidente que el aire común, cuando se reduce a la mitad de su extensión habitual, adquiere un resorte algo así como cerca del doble más potente que el que tenía antes; de manera que al embutir de nuevo este aire así comprimido en la mitad de este estrecho espacio, adquiere con ello otra vez un resorte tan fuerte como el que antes tenía, siendo por consiguiente cuatro veces más fuerte que el del aire común". Ibídem, p. 79.

[1295] Ibídem, p. 83.

[1296] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 424.

Así que, para Locke, siguiendo a Boyle, el aire es, esencialmente, un fluido elástico, que funciona conforme a la ley de Boyle[1297] y, además, cuyo peso y presión podemos conocer mediante el experimento de Torricelli[1298]. Ahora bien, de la misma forma que el resto de las masas que conforman al universo, el aire también está hecho por átomos: "BESIDES the springy particles of pure air, the atmosphere is made up of several steams or minute particles of several sorts, rising from the earth and the waters, and floating in the air, which is a fluid body, and though much finer and thinner, may be considered in respect of its fluidity to be like water, and so capable, like other liquors, of having heterogeneous particles floating in it"[1299].

Aún con la ingenuidad que pueda suscitar la parquedad con la que estas notas son escritas, Locke no era ningún novato en cuanto a estudios pneumatológicos, tal y como sus historiadores nos recuerdan, Locke estuvo muy comprometido con Boyle en todos estos estudios… no sólo con una participación activa midiendo presiones atmosféricas y haciendo experimentos pneumatológicos sino que, lo que es más importante, al unir sus actitudes médicas con los conocimientos químicos, el filósofo inglés se introdujo a la iatroquímica de su época de donde la segunda parte de sus *Elements* emergen, parte que consideraré en el siguiente apartado cuando hablemos del sistema médico-psicológico de Locke.

Para concluir, así, este apartado, entonces recapacitemos: aunque, en principio, la astronomía de Locke ha mejorado mucho, no sólo agregando más elementos a su universo —como las lunas de Saturno que Huygens introdujo a la ontología astronómica[1300]—, sino, lo que es más importante, con unas auténticas leyes planetarias como las de Kepler; con todo ello, digo, al final de cuentas, en el análisis verídico de la diferenciación con aquel sistema cartesiano que heredó en su juventud, podemos decir que la diferencia fundamental es la *gravitación universal* de Newton —aquella que acepta, no por inteligibilidad como un buen mecanicista, sino por convencimiento empírico— y, con ello, del *tipo* de materia que está dispuesto a postular por mor de poder sostener la metafísica newtoniana que fundamenta este tipo de física celeste. En el caso de las cosas *sublunares*, la mayor diferenciación es el atomismo no disfrazado, que, además, le permitirá —como veremos— interpretar los fenómenos químicos que un cartesiano no podría. Podríamos decir que el mundo físico-astronómico de Locke es un mundo

[1297] "Thirdly, if we consider that the air is a springy body, and that that, which is nearest the earth, is compressed. by the weight of all the atmosphere that is above it, and rests perpendicularly upon it; we shall find that the air here, near the surface of the earth, is much denser and thicker than it is in the upper parts. For example, if upon a fleece of wool you lay another". Ibídem, p. 423.

[1298] "[…] and considering also that a pillar of air of any diameter is equal in weight to a pillar of quicksilver of the same diameter of between 29 and 30 inches height […]". Ídem.

[1299] Ibídem, p. 425.

[1300] Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000, p. 47.

cartesiano al que se le agrega el nivel ontológico de la química y, con ello, de la actividad atómica de la física newtoniana.

III.III El hombre

El hombre pre-lockeano de Locke[1301] —aunque no así en las escuelas donde fue educado[1302]— era helmotiano. Pero ese hombre originalmente helmotiano va a sufrir dos particulares añadidos que le harán un hombre distinto al helmotiano, i.e. que lo harán un hombre *lockeano* —tal cual nos lo presenta en su *Ensayo sobre el entendimiento humano*— estos dos añadidos particulares son, primero, Sydenham y, luego, Boyle. He electo primero a Sydenham por una razón deliberada, su eximia eminencia suele hacer que, al considerar la antropología, se le tome como la nota única. Ahora bien, se notará que, en este párrafo escrito símil al primero del apartado previo, Boyle vuelve a aparecer. Porque no hay duda, la influencia de Boyle fue doble.

Ya había hablado, en la primera introducción de este escrito, sobre el papel del médico londinense Thomas Sydenham en la historiografía médica de Locke, ergo, es, desde luego, importante darle su lugar en el próximo inciso dedicado a la medicina; empero, tal y como expresé durante la parte de la medicina en *La revoluciones de la medicina y la psicología*, la medicina aquí está siendo reducida a pura fisiología y, a su vez, también comenté que el papel de Sydenham era más bien metodológico y, en su mejor faceta, nosológico, antes que fisiológico. Entonces, el papel de Sydenham en el próximo inciso, viz. *Medicina* sería *sui generis* y, digo, *sería*, porque, en realidad, no lo abordaré en este apartado. Voy a iniciar por Boyle, dejando al médico de Londres al final. El motivo es el siguiente: Walmsley —y yo aquí le sigo— está convencido que hay dos etapas en el pensamiento médico-filosófico de Locke, la primera, la época de Boyle, y la segunda, la época de Sydenham; yo, también, estoy convencido que podemos dividir la historia de su pensamiento así, aunque, desde luego, como ya insinué en la introducción, no estoy convencido de las inferencias filosóficas que hace él. En otras palabras, si históricamente es correcto diferenciar entre una época en Oxford (Boyle) y otra en Londres (Sydenham), no estoy seguro que, con ello, deba derivarse dos etapas *aisladas* de pensamiento. En otras palabras, que el Locke de Londres podía tener mucho de Oxford todavía… precisamente, del Oxford de los fisiólogos y su iatroquímica.

Ahora bien, en esta iatroquímica oxfordiana el papel de Boyle —que en él era más *química* que *iatro*— me sirve como puente de conexión entre dos tradiciones, en otras palabras, que iniciar con Boyle el inciso de medicina no es otra cosa que iniciar con

[1301] *Mutatis mutandis* lo dicho en el apartado previo del mundo.

[1302] En cuanto a la medicina, a diferencia de la física, la vida de Locke vio una *transición*, se podría decir que, gracias a Harvey, la escuela *oficial* de medicina era menos clásica que lo que era la escuela *oficial* de física y, con todo, seguía siendo, en cierta forma, bastante galénica.

aquéllos iatroquímicos que, en Oxford, desarrollando las teorías de Harvey supieron aprovechar el descubrimiento del irlandés para poner en marcha la nueva revolución médica. Locke conecta así con las dos revoluciones médicas en la Inglaterra del XVII a través de la figura de Boyle, su experimento, su filosofía y su medicina: la *iatroquímica*.

Esto no hace más que repetir lo que ya había dicho en la introducción del apartado previo de este capítulo, ahí donde, al especificar el mundo de Locke como *físico-químico* por oposición al *físico-astronómico* de Descartes y, después, subrayar que, por ende, la única diferencia entre uno y el otro era la química, expresaba que sería, luego, desde la química desde donde se indagarían todas las *diferencias* de Locke respecto de Descartes, que, en otras palabras, no es ninguna otra cosa que la tesis principal que ya había dicho desde el inicio de este trabajo. Es, así, llegados al hombre, no la *química per se* sino la *iatroquímica* el lugar desde donde se indaguen todas las diferencias del filósofo de la Haya respecto del médico de Oxford. Ahora bien, si había podido sintetizar el *mundo de Locke* como una *quimiquización* del mundo-máquina de Descartes, ahora, estoy seguro, puedo decir que la *revolución antropológica* de Locke consistió en *mecanizar* el hombre-químico de van Helmont.

Pero, entonces, ¿qué pasa con el *médico* Sydenham? Bien, el lugar que he electo que le corresponde en la presentación del pensamiento lockeano no es el siguiente, la *Medicina*, sino uno todavía posterior, viz. *Psicología*. ¿Por qué? Por tres motivos:

1. La medicina, en esta tesis, es fisiología.
2. El aporte de Sydenham no es fisiológico, sino nosológico.
3. Su nosología es nueva, no en contenido, sino en método.

Así que, uno podría decir, el aporte histórico de Sydenham es puntualmente una nueva metodología. Que esto es así, desde luego, lo saben todos, para el caso baste Anstey[1303] y Walmsley[1304]. Ahora bien, la relación entre el *Methodus curandis febres* y el *Ensayo* es, entonces, de índole metodológica. Que la psicología de Locke se encuentra en el *Ensayo* también es otra cosa evidente, y que, a su vez, ésta asciende desde una fundamental metodología queda claro cuando se analiza la influencia de Sydenham. Es así que, en este sentido, Sydenham, aunque *médico* debe ser contando, para los intereses de

[1303] "Locke's commitment to the experimental philosophy also provides a natural explanation for the occurrence of Sydenham's name on the list of Master-Builders. I have argued elsewhere that, by mid-1669, Sydenhamwas committed to the central tenets of the experimental philosophy: he was opposed to speculative systems and the use of hypotheses; he was opposed to the futile exploration for underlying causes of disease, which lay beyond the power of the senses; and he favoured the method of natural history in the investigation of diseases. Sydenham was a Master-Builder just because of his adherence to the experimental philosophy". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 28.

[1304] **"**For most physicians of the period, theoretical concerns were paramount when it came to determining the methods for treating illness. Sydenham' s aim was to turn this attitude around, and make the practical art of restoring people to health the top priority in medicine". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 98.

esta tesis, como el metódologo… y si Walmsley tiene razón[1305], aquel que *creó* la metodología del *Ensayo.* En consecuencia, Sydenham tiene su lugar en la *psicología*.

III.III a) Medicina

Si el padre de la iatroquímica es Paracelso, no hay duda, entonces, que el padre de los iatroquímicos oxonienses era van Helmont, así que, obviando al primer alemán, me concentraré en exponer las teorías médicas, i.e. fisiológicas del médico belga. En el apartado previo ya he expuesto la teoría de la materia y con ello su filosofía natural, así como su metafísica, ahora es menester *particularizar* esas ideas a un individuo en especial: el ser humano. Será desde las teorías de Helmont y, me atrevo a decir, desde nociones *sui generis* de ciertas consideraciones naturales (físico-químicas), desde donde los fisiólogos de Oxford mediante un proceso de raciocinación y experimentación fundamentarán una nueva fisiología, de la cual, la misma pluma de Locke es un muy elocuente ejemplo.

Voy, entonces, a iniciar la exposición de la fisiología helmotiana partiendo desde aquella diferenciación que había presentado al final de la exposición de su estequiología: la diferencia entre elementos (química) y cosas seminales (medicina)[1306]. La noción de *semina rerum* no ha sido en el presente escrito suficientemente detallada y, desde que en la fisiología de Helmont cobra una relevancia vital, será menester hacer una exposición relativamente clara del asunto. Dicha noción, al igual que aquella de los *minima naturalia* tiene un origen tardo-antiguo que se escolastizó, pero, esta vez, empieza con San Agustín de Hipona.

Como Clericuzio nos recuerda hay, en principio, dos nociones de cómo se podía entender las *semina*, la primera surgía desde Anaxágoras y la segunda desde los estoicos: "Two opposite meanings of the notion of seeds may be found. *Semina* were conceived either as nonmaterial, semi-divine, entities, or as active, living particles of matter. Common to the various interpretations of this notion was the idea that sedes were invisible living entities, endowed with some kind of formative power or potentiality of growth"[1307]. Realmente, para el interés de este apartado —explicar la fisiología helmotiana como el origen de los fisiólogos de Oxford—, es necesario sólo quedarse con una noción particular, aquella preconizada por los estoicos: "Stoics conceived *logoi*

[1305] Cfr. "It was at this point in his medical education that his outlook, methods, and theories would all undergo a complete sea-change. He would reject his previous bookish adherence to a study of medical systems and theories, and replace it with the position that would come to be described as characteristically 'Lockean'. He was to do all this thanks to the influence of Thomas Sydenham". Ibídem, p. 96.

[1306] "Sublunary things are commonly divided into Elements, and things elementated : but I divide them into Elements and seminal things produced". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, p. 30.

[1307] Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, pp. 13-14.

spermaticoi (seminal reasons) as generative forces, principles of activity in matter, which were responsible for the generation and the subsequent development of natural bodies. Stoics' seeds specify the divine creative power which is immanent in nature, as they contain a rational 'programme' "[1308]. La parte más relevante de esta noción es el hecho de que "las semillas estoicas especifican el divino creativo poder, el cual es inmanente a la naturaleza, en cuanto como ellas contienen un 'programa' racional". Si recordamos la noción del *logos* de los estoicos que lo traspasa todo, podemos darnos cuenta que el hecho de que las semillas fuesen *logoi* les posibilitaba para, como el *Nous* a Anaxágoras, darle una *causa final* en vez del puro ciego azar de los atomistas[1309]. Esta noción de un *principio rector inteligente* que dota a las semillas del poder para ordenar el cosmos es, precisamente, la idea fundamental de esta noción de los *logoi spermaticoi* y es *ipso facto* el motivo por el cual San Agustín optó por esta noción.

En *De trinitate* San Agustín escribirá una especie de *precuela* al Génesis para justificar el sentido de la creación de una forma filosófica y, con ello, la noción de *semina rerum* cobrará cota de acceso a la cristiandad. Así, la segunda noción de ésta, aquella como vínculo entre lo *material* y lo *inteligible*, entre lo *corpóreo* y lo *espiritual* irá ganando terreno hasta como le encontraremos cuando la noción resucite en los renacentistas[1310]. Pero lo que es mucho más importante para nosotros es la influencia que tuvo en los iatroquímicos: "Augustine's version of semina influenced subsequent discussions of this topic throughout the Middle Ages and inspired the Paracelsians' and van Helmont's notion of seeds"[1311].

Así es como esta noción, finalmente, llegó al tipo de pensamiento que Helmont expresa en su *Causae et initia naturalium*: "Therefor there are two chief or first beginnings of Bodies, and corporeal Causes, and no more, to wit, the Element of Water, or the beginning, [of which,] and the Ferment or Leaven, or seminal beginning, [by which] that is to be disposed of; whence straightway the Seed is produced in the matter : which (the Seed being gotten) is by that very thing made the life, or the middle matter of that Being,

---

[1308] Ibídem, p. 15.

[1309] "Por otra parte, tampoco resultaba adecuado atribuir tamaña empresa a la casualidad y al azar. Así que cuando alguien afirmó que, al igual que en los animales, hay también en la Naturaleza un Entendimiento, causa de la belleza y del orden universal, debió parecer como quien está en sus cabales frente a las banalidades que decían los anteriores. Con toda evidencia sabemos, ciertamente, que Anaxágoras se atuvo a este tipo de explicación, si bien Hermótimo el clazomenio tiene fama de haberlo dicho antes que él. Así pues, los que han mantenido esta idea establecieron qué la causa del ordenas, a la vez, principio de las cosas que son precisamente aquel principio de donde les viene el movimiento a las cosas que son". Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003, 984b, 15-20.

[1310] "The concept of *semina* re-surfaces in Renaissance philosophy and medicine. It was interpreted as an immaterial informing principle, often as an alternative to the Aristotelian notion of form. As the concept of*semina* in the Renaissance has been thoroughly investigated by H. Hirai, in this section I give a brief account of three influential interpretations to this concept, namely those of Ficino, Fracastoro and Paracelsus". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 17.

[1311] Ibídem, p. 15.

running thorow even into the finishing of the thing, or last matter"[1312]. Como vemos, las únicas dos cosas que Helmont acepta que se necesitan para constituir a los seres, son el agua y el "*seminal beginning*" y, si recordamos que, como ya había dicho, el agua es la única cosa material[1313], entonces, el *seminal beginning* tendrá que ser de naturaleza *inmaterial*. Es de la unión de estos dos de donde surge la *semilla*, pero, entendida ésta última como una cosa ya material. La semilla de una planta, por ejemplo, no sería más que el recubrimiento material y, por ende, formado de agua elemental, donde yace la verdadera *semina* que tiene todo el principio de la coseidad[1314].

Ahora bien, esta *semina* programa —a la manera de los estoicos, y ya así en Agustín y Ficino— la organización de la materia para formar al ser del cual es *semina*, pero a este tipo de proceso le conviene otro nombre que será extraordinariamente popular en los iatroquímicos y que, de hecho, será la metáfora perfecta del tipo de cosmovisión que tenían sobre la *rerum natura* y la *natura hominis*, viz. el *fermento*. El fermento será considerado como una especie de principio del proceso de organización que, dependiendo de la filiación estequiológica del iatroquímico particular, será interpretado de una u otra forma. Del mismo, en primera instancia, nos dice Helmont:

> But the Ferment is a formall created Being, which is neither a substance nor an accident, but a neutrall thing framed the beginning of the World in the places of its own Monarchie, in the manner of light, fire, the Magnall or sheath or the Air, its own Monarchie, in the manner of light, fire, and go before the Seeds. This is indeed a Ferment in general […] I consider Ferments existing truly and in act, and individually by their kindes distinct. Therefore Ferments are gifts, and Roots stablished by the Creator the Lord, for the finishing of Ages, sufficient, and durable, by continual increase, which of water, can stir up and makes Seeds proper to themselves[1315].

Como dice el belga, este fermento es "verdaderamente existente en acto e individualmente por su propia clase distinta" y que "no es ni sustancia ni accidente, sino una neutral cosa hecha el principio del Mundo en el lugar de su propia Monarquía, a la manera *de la luz*". Esta noción de que la *naturaleza de la luz* es símil a la del *fermento* es muy relevante, porque, como demostrará en *The birth or original of forms*, el fuego no es un elemento, porque no tiene una *forma sustancial* y, por ende, no es *ni accidente ni*

[1312] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 23.

[1313] "Likewise the other universal beginning of Bodies which is the water, is the onely material cause of things, as the water hath the Nature of a beginning it self, in the manner, purity, simpleness, and progress of beginning, even as also in the bound of dissolution, unto which, all Bodies, through the reducing of the last mater, do return". Ibídem, IV, 31.

[1314] "Therefore the Seed is the efficiente inward, immediate cause of the haerbe produced. Wherefore after a diligent searching into all things, I have not found any dependence of a natural body, but onely on two causes, on the matter and the efficient, to wit, inward ones, whereto for the most part, some outward exciter or stirrer up is joined". Ibídem, IV, 10.

[1315] Ibídem, IV, 24-25.

sustancia, sino una cosa propia siempre en acto[1316], pero, y esto es lo importante, el *fuego* no es más que *luz concentrada*[1317].

Desde esta concepción del *fermento*, entonces, Helmont va a derivar dos consideraciones. Tras hablar del fermento como "verdadero Principio de la Naturaleza"[1318], nos dice que existe *otro fermento*: "And the *Ferment* is the original beginning of things, a Power placed in the Earth, or places, but not in seminal things constituted. But the *Ferment* which growes up in the things constituted or framed, together with the properties of Seeds, hath it self in manner of the efficient cause unto the Seed of things : but the seminal *Ferment,* is not that which is one of the two original Principles ; but the product of the same, and the effect of the individual Seed, and therefore frail, and perishing"[1319]. Por lo que, entonces, existe un *fermento principal*¸ un poder colocado en la tierra u otros lugares… pero, a su vez, existe otro fermento, un *fermento seminal*, nacido desde la semilla de una cosa. El fermento principal (*principiating ferment*) es eterno e inmutable, constante e imperecedero, yaciente en el fondo de los elementos (*bosoms of the Elements*)[1320], mientras que el otro, el fermento seminal es relativo a la semilla de la cosa y perece con la cosa[1321]. Es así que la materia de van Helmont no puede ser, de ninguna forma, ese principio de pura potencialidad que era en Aristóteles[1322], pero tampoco esa *materia inerte* de los mecanicistas[1323].

Ahora bien, con base en esto Helmont está dispuesto —como otro Servet— a crear un hilemorfismo lumiscente, pues "thus far Fire, and Light. I being now about to speak of the birth of Forms, will rehearse that the Masse of seeds do receive into them a corporall

[1316] "From which particulars I conclude, that fire is not a substance, nor the essential form of substances ; but a positive death of things, and their destroyer, a singular creature second to no other […]". Ibídem, XXI, 32.

[1317] "Wherefore the Glasse which sends thorow it all the conceived beames of the light of the Sun, and gathers them together in the Air into the point of a Cone or Crest, teacehth, that this light being united, is tru, and actual fire, yet not any thing diverse from the light in self, except onely in its conllection". Ibídem, XXI, 26.

[1318] "Therefore the *Fement* holds the Nature of a true Principle, divers in this from the efficient cause : that the efficient cause is considered as an immediate active Principle in the thing, which is the Seed, and as it were, the moving Principle to generation, or the constitutive beginning of the thing : but the *Ferment*, is often before the Seed, and doth generate this from it self". Ibídem, IV, 28.

[1319] Ibídem, IV, 29.

[1320] Ibídem, IV, 30.

[1321] Ídem.

[1322] "Therefore in the History of Natural things, I consider the matter of the most part begotten with Childe by the Seed, running down from its first life, unto the last bound of that conjoyned thing ; but not the first matter of *Aristotle*, or that impossible non-Being". Ibídem, IV, 32.

[1323] "Wherefore I do suppose in this place, what things I will demonstrate elsewhere, to wit, that in the whole order of natural things, nothing of new, doth arise, which may not take its beginning out of the Seed, and nothing to be made, which may not be made out of the necessity of the Seed". Ibídem, IV, 35.

Air, the *Vulcan*, which I name the *Archeus* or *Master-Workman*"[1324], y este aire, Vulcano o *Archeus* no es más que la primera forma[1325] que proviene de la luz[1326].

Así que, hasta donde soy capaz de seguirle, la *materia* está compuesta de *agua* —la parte material— a la cual la *semina* —la parte inmaterial— se le une mediante una corporificación en ese *primer* aire que, una vez madura, se vuelve *pura* luz. De la luz surge la primera Idea que es el nacimiento de la forma. Hasta aquí, lo importante es que Helmont ya ha logrado relacionar dos nociones centrales: *aire* y *luz.* O, en palabras de los viejos médicos, *pneuma* y *lux*. Desde aquí, entonces, como decía, podemos volver a tener otro hilemorfismo luminiscente como el que ya presentaba en Servet en el capítulo previo. Así como Servet suponía que el origen de todo era la luz proveniente de Dios[1327], la luz que al *iluminar* al aire lo espiritualizaba para crear el espíritu vital[1328]. Así Helmont nos dice: "Therefore every Form is created by the Father of Lights, into a proper particular kinde, and is a certain Light of its own Body"[1329]. Y desde el mismo, como el español, Helmont va a proceder a reducir los tres espíritus galénicos, otra vez, a uno sólo: *el espíritu vital*.

El argumento del médico belga, así como era en Servet y en Harvey, inicia con aquella afirmación que he estado señalando a lo largo de esta tesis, donde, en el Levítico[1330], el autor afirma que el alma está en la sangre: "*Because* then the venal bloud is Homogeneally or after one and the same kind sealed in its entrance, that it may be made the bloud of the Artery, and Spirit; and therefore it is in the Holy Scriptures indifferently with the Arterial blood, called a *Red Spirit*, in which the Soul inhabits: Although that be

[1324] Ibídem, XXI, 60.

[1325] "But surely an instrument, although it may generate something in Mathematical Science, yet it no true understanding is it a generater in nature, because it is external to the thing generated, and singularly, to its form, nor indeed containing the essential *Idea* or first shape of the form, much lesse the *Archeus* thereof […]". Ibídem, XXI, 9.

[1326] "Therefore in the beginning of generation, the Archeus is not as yet lightsome ; but it is an Air, into which the form, life, or sensitive soul of the generater hath a little twinckled, until it had sufficiently imprinted some shadowy Seal of its brightness". Ibídem, XXI, 18.

[1327] "El Verbo es la luz; y, ésta, por su propia razón, consiste y está en Cristo. Todo se constituye por la luz: ella es lo que da el sér [*sic.*] a las cosas, es la forma de las mismas cosas". Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 671.

[1328] "En los tres está la energía del único Espíritu y Luz de Dios […] El alma le fue inspirada por Dios a Adán antes al corazón que al hígado, siéndole comunicada a éste desde el corazón. El alma le fue infundida realmente por inspiración en su rostro y narices; pero esa inspiración se dirige al corazón. El corazón es lo primero que vive, la fuente del calor en medio del cuerpo". Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006, p. 122.

[1329] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXI, 70.

[1330] "Porque el alma de toda carne, su vida, *está* en su sangre; por tanto he dicho a los hijos de Israel: No comeréis la sangre de ninguna carne, porque el alma *(o la vida)* de toda carne *es* su sangre; cualquiera que la comiere será cortado". Levítico 17:14.

properly understood of the Arterial bloud ; *Because* the Scripture is there speaking of men stabbed or slain, whose venal bloud is poured out, together with their arterial bloud"[1331].

Este *Red Spirit* en el cual "el alma habita" es, nos dice, Helmont, el mismo que el *espíritu vital*, i.e. aquel espíritu que participa de la *vida* —que para él no es más que *luz* en otro *estado*, así como el fuego es *luz concentrada* o el calor es *luz dirigida*[1332]— o, en otras palabras, el *aire* dotado de la luz de Dios[1333]. Por un razonamiento que, insisto, me recuerda demasiado a Servet, Helmont deduce que sólo puede haber un solo espíritu y, para ello, entonces, nos dice cómo este único espíritu puede tomar las *formas* de los otros dos espíritus galénicos y, a su vez, porqué no hay necesidad de postular otros dos tipos de espíritus. Primero, sobre el espíritu natural, mediante una especie de experimentación alquímica, Helmont asume que, de existir un espíritu, aunque este sea médico, no debe ser distinto del tipo de espíritu que las cosas producen, así, el *espíritu del vino* (alcohol), por ejemplo, es un espíritu natural, pues es extraído de vegetales y, por ende, debería ser afín a aquel espíritu natural que, suponen los galenos, nace del hígado, "but if the Schools Will have a natural spirit to have fore-existed in meats, but to have received a perfection in the Liver: *B*ut yet it easily expires in things boyled, costed and roasted : And if any doth by chance remain, that Spirit is not the hepatical or Liverie one of our Family Government"[1334]. Después de demostrar que no se puede obtener espíritu natural así, procede a explicar que, en el caso de que, como suponen los galenos, se necesite de un espíritu natural para crearse el espíritu vital, éste último se puede obtener sin el primero:

> I confesse indeed, that the Spirit of wine is the spirit of Vegetables, and is easily snatched into the Arteries, as it were a simple Resembler, previously disposed, that it may easily passe over into vital spirit : But from thence the Schools do frame nothing for their spirit of the Liver : For the Spirit of wine is immediately snatched into the Arteries, out of the Stomack, without digestion : Neither is it taken as a vital companion by the degree of venal bloud; it is also easily from thence gathered, that the vital spirit doth not presuppose a natural one : And what I have said is manifest: *F*or truly, they which suffer fainting or trembling of the heart, do presently and immediately feel the spirit of wine to be admitted into the fellowship of life, for neither then also are they made drunk by much wine abundantly drunken[1335].

Y aquí, él procede a realizar un análisis comparativo que, en su última instancia, consistirá en la tercera revolución fisiológica —como veremos más adelante[1336]—, la

---

[1331] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVI, 10-11.

[1332] "But moreover, the fire consisting in a slack degree of Light, is for the most part the Companion of life. But Light being united. Burns up things that have life. It is the *Vulcan* or *Smith* of Arts, dedicated to humane necessities". Ibídem, XXI, 38.

[1333] "Indeed the slatness of the Spirit may be known, but the light of the same proceeding immediately and fountainously from the Father of Lights, doth drive away all further search of mortall men". Ibídem, XXVI, 19.

[1334] Ibídem, XXVI, 12.

[1335] Ibídem, XXVI, 12.

[1336] Si puedo considerar *revolución fisiológica* a una modificación fundamental que sea origen de nuestra actual fisiología nacida directamente desde la Revolución Científica, entonces, puedo decir que, hasta donde veo, hay, en efecto, tres: primera, la *revolución cardiológica* de Harvey con la instauración de la circulación sistémica; segunda, la *revolución respiratoria* de Mayow con el descubrimiento de la función de la respiración y tercera, la *revolución digestiva* de Spallanzani con el descubrimiento del *jugo digestivo*.

cuestión de que, desde que se entiende en términos químicos, o como Clericuzio decía agudamente en el título de un artículo suyo, desde que los *espíritus médicos se reinterpretan químicamente*[1337], entonces, podemos entender que, si para que una sustancia se considere un *espíritu* sólo hay necesidad de volatizar, no hay necesidad, para tener un espíritu *natural* ninguna otra cosa que *volatizar* alguna sustancia: "And therefore for that very cause all Chyle is volatile, and thus far it sometimes doth assume the disposition of spirit in the venal bloud: Nor indeed because there is a natural spirit in it, and diverse form the venal bloud ; but rather because the whole venal bloud hath obtained a spiritual Character in the promise, *John 5. The water, the bloud, and the spirit are one"*[1338]. Si uno, por un momento, se olvida de Harvey y piensa en un proceso paralelo[1339], la afirmación fisiológica que el médico belga está estableciendo aquí es revolucionaria, escuchad, nos dice, el *espíritu natural* no es más que *quilo volatizado*, i.e. *espíritu quiliar*. Por primera vez, Helmont le está dando una auténtica materialidad[1340] —y, por ende, una condición de posibilidad de un análisis experimental, empírico y científico— a lo que, hasta entonces, no había sido más que una vaga noción cualitativa sin posibilidad de análisis por definición. La vaga noción de *espíritu* en el galenismo, no sólo cobra, como en Harvey o Descartes, un sentido material sino que, al compararle con un fenómeno de laboratorio, lo hace cien por ciento susceptible de una experimentación científica, lejos del *racionalismo* cartesiano o el *vitalismo* harveyano. Aún con todo el misticismo de Helmont, esta consideración ha, sin duda alguna, puesto en un buen camino el desarrollo de la fisiología —como la posteridad demostró[1341]—. Con esto, se entiende, entonces la afirmación de Hudson que marcaba un paso de la destilación a la iatroquímica[1342].

[1337] El artículo en cuestión es el siguiente: Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, pp. 51-85. Más delante, procederé a explicar el crucial desarrollo de esta "reinterpretación química" de los espíritus.

[1338] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVI, 11.

[1339] La afirmación de Helmont de que el *espíritu natural* no es más que *quilo volatizado* es muy parecida a la afirmación de Harvey de que el *espíritu vital* no es más que *sangre arterializada*. Cfr. Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 15.

[1340] "Therefore the venal blood it selfe, let it be the spirit of the Liver, corporal, coagulated into a matter , and subjected to a vital Government : with me it may be so : so that we understand it Rhetorically : to wit, the venal bloud it self to be and object capable, and a matter that it may thereby be made Spirit". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVI, 13.

[1341] Spallanzani debe verse, así, como el último heredero de esta fundamental noción y, con ello, del fundador de lo que, como dije antes, considero la *tercera revolución* fisiológica. Cfr. "Be it as it may, by Spallanzani's labours, the fact of the solvent power of gastric juice as a power which was *sui generis*, the solution effected by which was not the solution of putrefaction, or of any other known form of fermentation such as might occur under various circumstances, whether within addition, never afterwards taken away to our knowledge of digestion". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 219.

[1342] Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 28.

Pero, una transcendental modificación como es el hecho de comprender el *espíritu natural* como una volatización del quilo implica un cambio de concepción también en el hecho de lo que implica ahora la *creación* del espíritu vital, el cual, en el proceso de quimiquización de Helmont queda reducido a un proceso de *fermentación*: "*B*ut the very Masse of venal bloud, through the fermental virtue of the heart, and assistance of the Pulses, doth passe over into Arterial bloud, of yellow, looking reddish; whence it is made vital spirit ; And so, is not the air or vapour of the venal bloud, but the venal bloud it self is brought into arterial bloud, and from thence at length into vital spirit"[1343]. Como Helmont insiste, no es el vapor de la sangre venal, ascendido como *espíritu natural* lo que se convierte en sangre arterial *qua* espíritu vital, sino la *misma* sangre venal mediante *fermentación* se vuelve sangre arterial *qua* espíritu vital. En otras palabras, que la *vitalidad* no es más que un proceso de *fermentación*. Esta noción fundamental, el hecho de que la vida misma consiste en una *fermentación* será, como veremos, muy conspicua en el listado de iatroquímicos que estudiaremos a continuación y, de hecho, es la noción esencial a toda la fisiología helmotiana. Sólo cuando los procesos fisiológicos comenzasen a entenderse como fermentaciones —y, a su vez, el mecanismo mismo de la fermentación fuese ajeno al conocimiento de la época y, por ende, permitiese especulaciones teóricas y experimentales[1344]— se podrían comenzar a analizar mediante análisis de laboratorio químico. En otras palabras, los procesos vitales comenzarían a ser entendidos como procesos que debían encontrar su respuesta en los procesos químicos. Cuando la química, después de Boyle, se racionalizase, entonces, la fisiología también lo haría con ella. El máximo logro de ello será la *revolución respiratoria*.

Una vez que el espíritu natural ha sido reducido a quilo volatizado y el espíritu vital a sangre fermentada, queda una última cuestión que analizar, ¿qué pasa con los espíritus animales? Recordemos que yo había podido resumir, muchas páginas atrás, el pensamiento galénico, diciendo que la *vida es un temperamento*. Y, desde ahí, el mortalismo de Galeno quedaba patente cuando, entonces, esta forma más *elevada* de vida que parece ser la humana quedaba reducida a una temperatura más *elevada*. Era la *rete mirabile* que recubría el encéfalo lo que hacía que el espíritu vital alcanzase un estado

[1343] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVI, 12.

[1344] La definición de Helmont es la que sigue: "Therefore the Digestive Ferment *is and essential property, consisting in a certain vital sharpness or soureness, mighty for transmutations,* and therefore of a specifical property", pero, como se verá, difiere de la de otros iatroquímicos como, por ejemplo, Willis o Sylvius por poner grandes ejemplos: "Sylvius saw nothing of all these subtle distinctions. Tot him the rising of the bubbles of gas, without the intervention of an extrinsic blast of air, seemed to be one of the essential facts of fermentation ; and since he saw the same spontaneous escape of gas when an acid was poured over an earth or a salt, when oil of vitriol for instance was poured over chalk, he concluded that the two processes were identical in kind. Hence, though he continued often to use the word 'fermentation,' he more often used the word 'effervescence,' and at times seems to use the one or the other quite indifferently". Cfr. para Helmont, Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVII, 27; para Sylvius, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 150; en el caso de Willis lo abordaré más adelante.

mayor de sutileza convirtiéndose en animal y, desde ahí, escurriéndose por los nervios para generar *sensación* y *movimiento* —que, desde el *De anima* de Aristóteles[1345], habían sido los dos atributos de lo que era la *animalidad*, i.e. el estar *animado*[1346]—. En ese sentido, es, precisamente, contra esta exagerada tendencia a recurrir al calor, o como Helmont dice jocosamente, a "esclavizarlo"[1347], contra lo que el médico belga brega en su fisiología. Así como, en la parte de la física —y química— se esforzó en destituir al elemento fuego, primero de su ser elemento y, después, de ser origen de las formas y, con ello, principio de sustancias; así, digo, hará que ese *calor* que Galeno había esgrimido para explicar todo el proceso de la vida y la inteligencia quede tan estéril como un fuego aristotélico.

Helmont principia así, igual a como yo hice en la presentación del galenismo, con el análisis del calor en su función en la digestión. Pues, como se recordará, el sistema galénico inicia, precisamente, con ese proceso en donde la comida, en el estómago, se hace quilo, mediante un proceso de *concoction*. Después de ahí, cada proceso, la sanguificación y naturalización del quilo en el hígado, la arterialización y vitalización de la sangre venal en el corazón, la animación y conversión del espíritu vital en animal en el encéfalo, todo ello, como se recordará, era explicado como otros procesos de *concotion* y, precisamente, Helmont lo vislumbra clarividentemente, esto equivale a decir que, en cada proceso vital de la fisiología galénica es el calor la explicación última y el agente fundamental que logra todo. El alma misma, como Galeno decía en su obra, *sigue a los temperamentos del cuerpo*[1348]. Así que, si Helmont logra demostrar que, ni siquiera la primera transmutación, a saber, la conversión de bolo en quilo es posible mediante un calor, entonces, demás está decir que ninguno de los procesos subsecuentes puede llevarse acabo de esta manera, cuando, evidentemente, son refinadísimamente más complejos.

Para empezar, Helmont nos llama la atención sobre un ejemplo que, él lo asegura, los mismos escolásticos tenían ante sí: si el proceso digestivo es mediante calor, debería bastar calor para convertir la comida en quilo, pero, cuando uno, en cocina, hace esto, ya sea hierva, rostice o caliente la comida, no importa cuánto tiempo lo haga o de qué

[1345] Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003, 403b,15 y ss.

[1346] `Recuérdese que los espíritus animales que dotan de animalidad funcionan a través de los nervios y que "tres eran los objetivos de la naturaleza en la distribución de los nervios: uno era dotar de sensibilidad a los órganos sensitivos, otro era dotar de movimiento a los órganos locomotores, y el tercero era dotar a los demás órganos de la facultad de reconocer el dolor inminente". Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 378.

[1347] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVII, 1.

[1348] "Como ya he dicho, el temperamento del cuerpo no sólo transforma las funciones del alma, sino que también puede separarla del cuerpo". Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003, 779.

manera, las viandas jamás se volverán quilo[1349]. Y por ello, nos dice, y yendo contra los preceptos de Aristóteles, terminaron postulando *distintos* tipos de calor, haciendo que el digestivo fuese más increíble que el mismo fuego: "So that while they would believe that some Birds to digest those things which otherwise do defend them against the fury of the fire ; they have acknowledged some fire to be more powerful than fire : For a Dog doth digest swallowed bones, which fire never dares to convert into Chyle: Therefore, The diversities of which effects, have constrained the Schools to erect heat into the Latitude of a predicament […]"[1350]. Y es mediante la "latitud de un predicamento", pues, en la escolástica, el *calor* es un accidente del fuego, que imaginan el *origen* sustancial del quilo. Pero un accidente no puede ser el origen de una sustancia. Así que, si ha de haber un calor en la digestión, ha de ser de forma *accidental*[1351]. Pues si, realmente, la "latitud de un predicamento" como es el calor fuese el origen del quilo, entonces: "By consequence the stomack of one sick of a Fever, in a burning *F*ever, should more powerfully digest, than that of a healthy person ; But surely in the stomack of him that hath a Fever nothing is rightly digested"[1352].

Así nos dice, no, no es el calor el origen de la digestión… sino el *fermento*: "Therefore heat is not the Autohour of digestion, but there is a certain other vitall faculty which doth truly, and formally transchange nourishments: And that I have designed by the name of Ferments"[1353]. Y, al introducir este término, nos da un argumento —cuya extrañeza me obliga a rescribirlo— sobre cómo descubrió la existencia de tal cosa: "I learned the necessity of this ferment of the stomack, while being a Boy, I nourished Sparrows ; I oft-times thrust out my tongue, which the Sparrow laid hold of by biting, and endeavoured to swallow to himself, and then I perceived a great sharpness to be in the throat of the Sparrow, whence from that time I knew why they are so devouring and digesting"[1354]. Es mediante este experimento —muy propio de químicos del XVII[1355]— que Helmont constata empíricamente —y nadie podría pedirle más empirismo— la existencia de una *devorante* y *digestiva* sustancia presente en la garganta del gorrión que, por ende,

[1349] "In the mean time they were in doubt, when they took notice that meats were not by seethings, wholly transchanged into juice by a total metamorphizing […]". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVII, 3.

[1350] Ibídem, XXVII, 7.

[1351] "Which univocal or single action of heat, is no wise a digestion, being wholly included in transchanging : For although digestion doth happen in us, heat accompanying it, yet that is not heat, although it be by accident connexed with heat". Ibídem, XXVII, 10.

[1352] Ibídem, XXVII, 16.

[1353] Ibídem, XXVII, 29.

[1354] Ibídem, XXVII, 23.

[1355] Al no contar los químicos de la dicha época, con prácticamente nada más que fuego para realizar sus análisis, las más de las veces, y Boyle es un elocuente ejemplo de esto, limitábanse a hacer comparaciones sensitivas, esto es, *ver*, *oler, tocar* y, sobre todo, *probar* las sustancias para poder listar sus características. Veremos, más adelante, por ejemplo, que Boyle diferenciaba entre una sangre u otra por el *sabor*. Y a nadie se le escapa de donde viene el origen de que cierta sustancia se llame *ácido*.

ha de cumplir el proceso de la digestión. Y ya que es en la digestión donde inicia el proceso hacia la vitalización del cuerpo, entonces, Helmont ya puede hacer extensiva su pretensión, así como el *calor* sólo es adyacente —pero jamás fundamental— en el proceso digestivo, "whence it is plain, that heat is onely an adjacent to our life, and its concomitant token, but not the primary foundation thereof"[1356]. Así que, contra aristotélicos y cartesianos, Helmont no considera al calor *qua principium vitae*, y, alejándose del naturalismo galénico o del mecanicismo cartesiano[1357]… esgrime, al lado de su hilemorfismo luminiscente, un verdadero *vitalismo luminoso*. Para Helmont: la *vida* es *luz.*

"The vital Spirit performs the offices of life : But the famous top of life is not proper to a Liquour, or exhalation, as they are Salt things : And that the life of things may live, it ought of necessity, to have a Light from the Father of Lights: Therefore it behoveth, that the Spirit, or vital Skie or Air, be enlightened with a Light simply vital, nor indeed universal, but specifical and individuating: Nor also with a fiery, burning, enflaming light, and conspicuous by concentred beames ; But it is a formal light of the condition of a sensitive Soul"[1358]. El alma sensitiva que, como se recordará en Aristóteles y luego así en Galeno, era propiamente el alma *animal* y, con ello, el origen de la *sensación* y la *locomoción* queda delimitada, en la fisiología helmotiana, a pura luz. Nos dice:

> Therefore the heart doth frame out of the venal bloud, arterial bloud, which it fitteht and extenuateth by the same endeavor, and makes so much vital Spirit in the arterial bloud, as the groseness of the venal bloud, and the ressting substance of the same doth permit in so little a space, wherein it is agitated and shaken together within the bosoms of the heart: yea indeed, neither is it enough to have known the venal bloud to be Spirit, also to be brought over into arterial bloud, and to grant a vital Spirit, by whole favour it may be informed by the minde, and be made animate ; and form hence at length to be translated into the bosoms, or stomachs of the Brain, there to receive the various limitation of Characters ; So that it is made motive in the thorny marrow or *Spina Medulla*, as we have seen in the Shops optical or of the profitable for tasting: Wherefore it comes to passe, that oft-times the fingers are bennmed, some moveable parts, looseht (its sense being lest) either feeling or motion, for that the part are bedewed with a strange, and wandring Spirit[1359].

Como vemos, el *espíritu animal*, i.e. la distribución del *alma sensitiva* no es más que un "vagante espíritu", uno que es hecho, en los "estómagos del encéfalo", por el espíritu vital, "so that, if it be to be called Animal, as receiving or under-going in the Brain, a limitation of the part, it doth obtain the properties fit for an appointed function, yet it doth not therefore seem diverse from the vital, by its matter, and efficient cause"[1360], ergo, el espíritu animal no es más que un espíritu vital delimitado para una función específica por los fermentos encefálicos.

[1356] Ibídem, XXVI, 26.

[1357] No hay que olvidar que, aunque Descartes convirtió ese *calor innato* en un *calor físico*, en un "fuego sin luz", real, seguía siendo, después de todo, ese *puro* calor el origen de la vida toda.

[1358] Ibídem, XXVI, 21.

[1359] Ibídem, XXVI, 14.

[1360] Ibídem, XXVI, 29.

Y, como vemos, así él llega a aquello que había criticado a Galeno, donde el griego reducía todo al *calor* y la *concocción* de éste, el belga reduce todo al *fermento* y la *digestión* de éste. Donde, para Galeno, cada proceso vital en su fisiología era un proceso de concocción, para Helmont, es un proceso de digestión. Y sí, acaso, hay una única diferencia, sería que, en el caso de este último, sus *fermentaciones* pueden ser *repetidas* en el laboratorio alquímico mediante sustancias —el camino que sus discípulos sabrán aprovechar muy sabiamente[1361]—.

Una vez que Helmont ha equiparado a *digestión* mediante *fermento* cada proceso vital, nos dice, entonces, en realidad, no hay tres *digestiones* como señalaban los escolásticos, viz. la que genera el espíritu natural, el vital y el animal, sino que, en realidad, hay *seis digestiones*. Es esta séxtuple digestión la que Helmont nos presenta en el capítulo XXVIII de su *Ortus medicinae*[1362]. Yo paso a hacer paráfrasis de una manera relativamente somera de estas seis digestiones para dejar patente —contrario a Descartes— como podría ser explicada la fisiología toda mediante un pensamiento iatroquímico.

1. La primera digestión tiene que ver con la conversión del bolo a quilo, pero no mediante un proceso de concocción galénico, sino, precisamente, mediante un *fermento estomacal* que, sin embargo, y he aquí una aportación importante de Helmont, no se encuentra *primariamente* en el estómago[1363]. "But seeing the Stomack doth now and the want a Ferment, it is manifest from thence, that its own Ferment is not proper to it selfe ; but that it flowes thither from elsewhere, and is inspired: And therefor the Spleen doth so rest upon the stomack, that Hens have their spleen most unitedly heaped about their stomack, and therefore do they also the more strongely digest"[1364]. Como vemos, Helmont postula que el fermento estomacal, mediante el cual el bolo se hace quilo, proviene del bazo. La postulación depende de dos cosas:

[1361] No está por demás decir que, en efecto, esto será un logro de sus seguidores y no, evidentemente, de él; todos los rastros de misticismo que le quedaban le habrían imposibilitado para ello. De las muchas elocuentes manifestaciones de esto, sólo traigo a colación un añadido sobre la *esencia* del fermento para dejar en claro acendratamente el auténtico cariz del pensamiento helmotiano: "Therefore the *ferment* is a free Secret, and vital, and therefore it every where co-fitteth to it self a retaining quality in its own *B*orders : Because, seeing *ferments* are of the rank of formal and seminal things, therefore they have also severed themselves plainly from the society of material qualities : But if they have associated unto them a corporeal ministering quality, whereby they may the more easily disperse their own vital strength ; account that to be done for a help ; and so it cannot but contain a duality with the *F*erment : And therefor also, that quality may offend, as well in its excessive, as in its diminished degree". Ibídem, XXVIIIB, 14.

[1362] Por algún motivo que desconozco, el capítulo XXVIII, tal cual se presenta en la edición de 1662, está repetido, como numeración, mas no como contenido. En otras palabras: que hay *dos* capítulos numerados XXVIII que, sin embargo, se encargan de cosas distintas. Para evitar confusiones en la citación, voy a agregar letras a cada uno de ellos, aunque no vengan así en la obra original. Así que el primer capítulo XXVIII que aparece, lo citaré como XXVIIIA —éste trata sobre las tres *digestiones* galénicas— y, luego, el segundo capítulo XXVIIII recibirá, por tanto, el epíteto de XXVIIIB —éste sí sobre las seis *digestiones* helmotianas—.

[1363] Ibídem, XXVIIIB, 2.

[1364] Ibídem, XXVII, 30.

A) El fermento estomacal no podría estar siempre en el estómago, puesto que, de estarlo, tendría que estar, constante e ininterrumpidamente, *digiriendo* comida; cosa que, evidentemente, el estómago no hace, pues no en todo momento dispone de alimento.

B) No es posible que un órgano (*bowel*) sea tan grande y esté tan cerca del estómago, con el único objetivo de, como pensaba Galeno, recibir los deshechos del proceso de sanguificación, viz. la melancolía que era extraída en la purificación de la sangre en el hígado.

Así que, en ese sentido, Helmont le parece que el bazo debería tener un lugar altamente más noble dentro de la fisiología del que ha tenido hasta entonces, al punto de postularlo como el co-gobernante de la economía animal:

> I do here lay open the blindness of the Schools, exceedingly tom be admired, and bewailed with tears of bloud ; who have dedicated that Noble bowel of the Spleen for the sink of the worst melancholious excrement, by the assistance of which one Bowel we live, and do posses life, and the golden Kingdoms of Saturn : But they have devised, that the sharp and black excrement, which being now and then seasoned with too much Ferment, is rejected by the Spleen by reason of the indisposition of the Bowel, is therefore black Choler : which things shall hereafter in out *Duumvirate*¸ and likewise concerning Digestions, be made more cleer[1365].

2. Luego, una vez que el bolo es quimificado mediante el fermento estomacal y, por ende, se ha creado un quilo ácido, es menester, por evitar el daño que un ácido haría a los tejidos humanos, que esta sustancia reciba una *suavización*, mediante un proceso de salinización. Por ende, Helmont postula un segundo fermento que vuelve salino al quilo quitándole su acidez[1366]. Para ello, entonces, así como hizo con el bazo, brega por alegar que la vesícula biliar no puede ser un mero recipiente de una bilis que es extraída como desecho del hígado, sino que, la misma bilis ayuda a fermentar al quilo ácido para volverlo salino y, por ende, la vesícula no está ahí para *recibir* podredumbre, sino para *dar* vitalización, por lo que, entonces, la vesícula ha de ser necesariamente un órgano (*bowel*)[1367].

Ahora bien, así, si la bilis y la melancolía han dejado de ser excedentes del proceso de purificación sanguínea y, por ende, se han convertido en fermentos en el proceso de la quimificación, ¿qué pasa, entonces, con el otro excedente, viz. la orina? Ésta sigue siendo,

---

[1365] Ibídem, XXVII, 31.

[1366] "Therefore our sour Cream is made salt, only by a fermental, and unchangeable dis position : wherefore also, the volatile sharpness of that Cream doth remain in its antient volatility, while it exchangeth its own first obtained soureness with saltness : For the volatile strillatitious sharpness of Vinegar, doth not thus remain volatile as before, while it dissolveth *Litharge, Minium,* or *Ceruse* : because in dissolving, it is coagulated, and doth assume the form of a more fixed Salt: because it is the action of a thing dissolving, and dissolved, but not of a transchanging Ferment, which doth continually tend to a new *F*orm on either side". Ibídem, XXVIIIB, 9.

[1367] "Truly that simple identity or sameliness of the Gaul, through so many particular kindes, seemed to me to prove some necessity in the Workmanship of life : And so, the Gaul not to have the necessity of an excrement produced by any nourishments whatsoever, but rather the constitution of a necessary Bowel […]". Ibídem, XXVIIIB, 17-18.

en efecto, un desperdicio, pero ya no causado por el proceso —podríamos decir— de *deshidratación* al que el proceso de sanguificación por concocción al que el hígado sometía al quilo, sino, más bien, por una diferenciación química: el quilo está formado por una parte consistente y por un suero (*whey*), es éste, el suero, el que se desecha como orina[1368].

3. Una vez que el quilo ya ha sido salado y depurado, entonces, puede ingresar al hígado; pero, a diferencia de los galénicos, que hacían de esta víscera todo el órgano de la sanguificación, Helmont propone que la *digestión* que llamamos sanguificación no puede llevarse a cabo en un órgano con tan pocas venas, así que, el *estómago* del hígado y, por ende, su *fermento* se expande por todas las venas mesentéricas, en donde, realmente, se lleva a cabo el proceso de sanguificación mediante este fermento sanguificante[1369]. Así, finalmente nace la *sangre venal*[1370] —y es en esta tercera fermentación donde nosotros obtenemos lo que, en el galenismo, sería apenas la primera—.

4. "Futhermore, The fourth Digestion is completed in the Heart, and Artery thereof ; in which elaboration the red and more gross blood of the hollow Vein is elaborated, made yellower, and plainly volatile : For the heat is said to be eated on both sides, and hath at is less bosom, one onely beating Artery, inferred in a great Trunk fit for it, that by a double rowing, it may the more strongly draw the fenced venal bloud which is between both bosoms in the middle of the heart"[1371]. De aquí, la sangre arterial se dirige del ventrículo derecho al izquierdo, empero, la sangre no puede regresar, pero, como señala Helmont, y esto es importante, el espíritu sí. Si recordamos que el fermento del corazón volatiza la sangre para volverle espíritu vital, entonces, éste, necesariamente, ha de poder regresar para *vitalizar* el otro ventrículo cardíaco[1372].

Lo que aquí se acaba de afirmar, desde luego, debe parecer contradictorio. En párrafos previos, se recordará, yo había expresado que Helmont había insistido que el *espíritu vital* no era ninguna otra cosa que *sangre venal fermentada*, al menos así me parecía que se podía interpretar el pasaje citado. Lo repito: "*B*ut the very Masse of venal bloud, through the fermental virtue of the heart, and assistance of the Pulses, doth passe over into Arterial bloud, of yellow, looking reddish; whence it is made vital spirit ; And so, is not the air or vapour of the venal bloud, but the venal bloud it self is brought into arterial bloud, and from thence at length into vital spirit"[1373]. Helmont dice, dos veces: "la masa de la sangre venal […] se *convierte* (*doth passe over into*) en sangre arterial […] de

[1368] Ibídem, XXVIIIB, 22.

[1369] "Therefore the plurality of the Mesentery veins is the stomack of the Liver it ser, and the preparative Shop of the venal bloud: And the perfection thereof, the Liver doth breath into the venal bloud, as yet naked, after that it is laid up into the hollow vein". Ibídem, XXVIIIB, 20.

[1370] "At length, the very veins of the Mesentery, are the stomack of the third digestion, which way the Liver inspires a bloudy ferment, and a very red or ruddy salt venal bloud is the effect thereof". Ibídem, XXVIIIB, 29.

[1371] Ibídem, XXVIIIB, 61.

[1372] Ídem.

[1373] Ibídem, XXVI, 12.

donde es hecho espíritu vital"; y la segunda: "la sangre venal misma es convertida (*is brought into*) sangre arterial, y desde ahí a lo largo en espíritu vital". Lo que quiero insistir en esto es que, me parece, los pasajes citados se pueden interpretar de dos formas: o que *desde* la sangre arterial se hace el espíritu vital o que la sangre arterial *se hace* espíritu vital; en el primer caso, la sangre arterial y el espíritu vital serían dos cosas distintas, en el segundo caso, la sangre arterial y espíritu vital serían una y la misma cosa. Pero ya que Helmont había insistido en que "and so, is not the air or vapour", sino la misma sangre la que se arterializa, me sorprendería que el espíritu vital fuese distinto de la sangre.

Desde luego, todas estas interpretaciones serían innecesarias de no ser por aquello que afirma de la cuarta digestión, donde dice que "refer thou hither, what I have above noted concerning the porosity of the hedge or partition, which distinguisheth the bosoms of the heart, and why the Arterial bloud doth not return from the left bosome into the right, but only the spirit of life as it were thorigh a thin sive. Therefore the venal bloud of the Liver, differs from the arterial bloud, by the fourth digestion, manifested by the colour, and consistence of the matter digested"[1374]. Como se ve, claramente dice que *solo* el espíritu vital es capaz de regresar por el septum, pero no la sangre arterial. Y, si esto fuese posible, entonces, espíritu vital y sangre arterial tendrían que ser *dos* cosas distintas. De donde, los pasajes citados antes tendrían que leerse conforme a la primera interpretación: "[…] and from thence at length into vital spirit". De donde "and from thence" tendría que ser *desde*, viz. con *base en* pero no *eso en*. Esto queda mucho más claro cuando habla de la quinta digestión.

5. "But the fifht Digestion doth transchange the Arterial blood into the vital spirit of an *Archeus,* of which I have discoursed under the *Blas of man*, as also under *The spirit of life*"[1375]. Foster manifestaba no entender bien la diferencia entre la cuarta y la quinta digestión[1376] y, desde luego, por lo ya dicho aquí, se ve el origen de estas dificultades. Yo confieso, a mi vez, que me cuesta trabajo también el asunto. Si la cuarta digestión convierte la sangre venal en arterial y la quinta a la arterial en espíritu vital, entonces, parece que la sangre arterial no es espíritu vital, pero, en realidad, no se entendería en que se diferencia la sangre vital del espíritu vital, pues, Helmont ya no has dicho, no es ni un vapor ni un aire, sino la misma sangre la que se vuelve otra. Porque, Helmont, insiste, el espíritu vital es un *espíritu salino*[1377]*.* Sólo un *espíritu de químicos* podría ser salino y,

[1374] Ibídem, XXVIIIB, 61.

[1375] Ibídem, XXVIIIB, 62.

[1376] "But he does not very clearly distinguish between this fourth digestions and his succeeding *fifth digestion*, 'which changes the blood of the arteries into the vital spirit of the *arcaheus*'. He distinguishes between the cued blood (cruor) supplied by the liver and the vitalized blood (sanguis) distributed by the heart through the arteries". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 139.

[1377] "Van Helmont rejected the traditional tripartition of spirits and reduced them into one, the vital spirit, which he conceived as an alkaline volatile salt". Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy*

por ende, sólo un *líquido* podría ser *espíritu vital*. Ese *espíritu vital* tiene que ser ese bálsamo que conserva la vida. Porque, desde luego, *una* cosa es el espíritu vital —este líquido salino— y *otra* la *vida misma* —la luz que depende del Padre de las luces (Dios) [1378]—.

Así que, creo, la diferencia entre la cuarta y la quinta digestión, entre *sangre arterial* y *espíritu vital* debería entenderse sólo como una diferencia de *fermentaciones*. Si, primero, recordamos que el *fermento del corazón* sólo radica en el ventrículo izquierdo, entonces, se entiende, si el ventrículo derecho puede *arterializar-vitalizar* la sangre, ha de necesitar obtener el fermento —como el estómago del bazo— de otra parte: "For if the blood of the hollow vein had begged a spirit from the Liver, the right ear of the heart had been in vain, which works uncessantly for no other end, than that some spirit may be drawn from the left bosom thorow the fence of the heart, that the blood in the hollow vein righ the heart, may begin to be quickend by the participation of that spirit : But seeing from the left sides there is an ear, and especially the notable Trunk of an Artery ; hence also the sucking is stronger from the left bosom"[1379].

Así que lo que es capaz de acceder desde el ventrículo derecho al izquierdo no es el *espíritu vital*, sino el *fermento de la vitalidad*, dejando que sangre y espíritu sean una y la misma cosa: "For the arterial bloud, and spirit do agree in a simple and vital unity" [1380]. Y, así como, antes, de la primera a la tercera digestión helmotiana equivalían a la primera galénica, ahora, la cuarta y la quinta equivalen a la segunda galénica. De aquí, en un sentido tradicional, Galeno y Descartes, debería pasarse a la creación de la *animalidad* (sensación y movimiento), pero, la particularidad de Helmont queda en claro cuando niega que exista este proceso, más bien, plantea toda una general particularización de ese espíritu vital único.

6. "At lenght, the sixth and last Digestion is perfected in all the particular Kitchins of the Members: And there are as many stomacks, as there are members nourishable. Indeed, in this Digestion, the in-bred spirit in every place, doth Cook its own nourishment for it selfe ; under which Digestion, as there are divers dispositions incident, so also divers errors of those dipositions do happen: And so the diseases which the Schools do attribute unto their four reigned humours, should rather be owing unto things transchanged"[1381].

Como vemos, con esta última digestión, se cierra la fisiología de Helmont y, con ella, se establece el primer paso hacia la etiología y patología.

En la historia de la fisiología se podría seguir —con beneficio asegurado— dos líneas de investigación que parten inmediatamente de la iatroquímica de van Helmont,

---

and chemistry in the 16th and 17th centuries, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 53.

[1378] "Therefore every Form is created by the Father of Lights, into a proper particular kinde, and is a certain Light of its own Body". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXI, 70.

[1379] Ibídem, XXVIIIB, 63.

[1380] Ibídem, XXVIIIB, 66.

[1381] Ibídem, XXVIIIB, 67-68.

primero, la fisiología de la respiración y, segundo, la de la digestión. En este caso, me concentraré exclusivamente en la primera, por mor de que es ahí en donde aparece la figura de la cual es objeto este capítulo: John Locke. Para presentar la formación médica *qua* iatroquímica de donde, la tesis que sostengo, surge la filosofía empirista del médico de Oxford es, primero, necesario, presentar al maridaje de personajes que rodean y dotan de sentido el pensamiento médico-filosófico del inglés. Para ello, sin embargo, antes de abordar a los fisiólogos de Oxford, es necesario recurrir a un último italiano del que hasta ahora, insinuado por ahí y por allá, realmente, no he dicho nada concreto: Marcello Malpighi.

Malpighi es uno de los iatromecánicos más relevantes de todo el siglo XVII, es considerado —y este título es uno de los motivos al cual se debe su relevancia en la historia de la fisiología— *el padre de la histología*[1382]. Si hubiera que buscar un microscopista para contraponerle al Galileo telescopista, antes que a un Leeuwenhoek, un Swamerdam o un Hooke, yo elegiría a Malpighi para el susodicho lugar. Porque, siguiendo la distinción de Rupert Hall ya usada tantas veces en este trabajo, Malpighi debería ser considerado una egregia figura no sólo en la línea objetiva, sino, sobre todo, en la conceptual.

La figura de Malpighi suele aparecer, cuando la historia se está contando desde Harvey[1383] —o cuando es una versión muy reducida de la historia[1384]— como el descubridor de los capilares y los alvéolos pulmonares y, con ello, del *demostrador* de la circulación sanguínea[1385] y, así, como un epítome experimentador de la nueva medicina[1386]. Ahí donde Harvey tenía que limitarse a suponer que debía haber un punto en donde las arterias y las venas se volviesen a unir para poder garantizar su circulación,

---

[1382] "The microscope revealed to Malpighi features of structure transcending mere mechanical notions. He saw that the tissues in their minute structure were governed by laws of their own, by laws different from those which determined the uses of machines ; and thus there came to him the new conception of an animal morphology". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 94-95.

[1383] Así en Wright, Thomas, *La circulación de la sangre*, FCE, México, 2016, p. 283.

[1384] Así en Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013, p. 102.

[1385] Cfr. "Marcello Malpighi o Malpigio (1628- 1694) estudió microscópicamente la materia vegetal y la animal. En su examen del pulmón descubrió la vesícula pulmonar y mostró así que no puede existir contacto inmediato entre el aire inspirado y la sangre circulante. Por vez primera también —su más importante hallazgo— describió los vasos capilares, completando la revolucionaria obra de Harvey, y los hematíes; la sangre dejaba así de ser una mezcla homogénea de «humores»". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 269.

[1386] "The new theory of the circulation made for the first time possible true conceptions of the nutrition of the body, it cleared the way for the chemical appreciation of the uses of blood, it afforded a basis which had not existed before for an understanding of how the life any part, its continued existence and its power to do what it has to in the body, is carried on by the help of the blood. And in this perhaps, more that its being a true explanation of the special problem of the heart and the blood vessels, lies its vast importance". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 48.

Malpighi no supone nada, sino que, se supone, *muestra empíricamente* donde esto ocurre. Era así providencial que el italiano naciese el año de la publicación del *De motu cordis* (1628) y, de esa forma, la odisea del establecimiento del principio fundamental de la fisiología moderna culminaba en el mismo suelo donde había iniciado, si uno, aceptando la versión del médico inglés, trazaba una línea: 1. Circulación pulmonar, 2. circulación sistémica, 3. capilares, que, respectivamente, se volvía, 1. Colombo, 2. Harvey, 3. Malpighi, esto es, 1. Italia, 2. Inglaterra, 3. Italia.

Desde luego, y por la infinita relevancia que William Harvey tiene en esta obra, yo tendré que abordar el tema de los capilares y los alvéolos tal cual lo encontramos en Malpighi, empero, su figura me interesa, más que como un epítome de una revolución que culmina con él, como el iniciador de otra revolución. Malpighi tiene el logro de ser el punto de unión entre los dos acontecimientos más extraordinarios que hayan ocurrido en la medicina-biología durante el XVII. Sin los descubrimientos malpighianos —y las figuras históricas lo evidencian— los fisiólogos de Oxford —y ello incluye a Locke— no podrían haber iniciado el proceso que vuelve a la iatroquímica mística de Paracelso y van Helmont el modelo más prometedor de todos los subsiguientes logros científicos —cuando Lavoisier, un siglo después, resuma en su figura una repetición de todo esto y otorgue un *corpus* sistemático al siglo XIX, quedará patente, como sus contemporáneos mismos notaron, todo lo que yo aquí diciendo estoy, a otros dos siglos de distancia con la claridad y la seguridad de los subsiguiente desarrollos—.

La obra principal que voy a analizar aquí es *De pulmonibus* —una obra dedicada a Borelli y que pone en evidencia la filiación iatromecánica del médico italiano[1387]—, en esta obra —constituida por dos cartas— se establecen los descubrimientos dichos arriba y, también, la teoría cardiológica y pulmonar de Malpighi. Una vez que la circulación de Harvey había sido establecida como dogma de la medicina y, por ende, era menester una reinterpretación de la anatomía que requería la susodicha fisiología, lo más fácil fue considerar *inmediatamente* a los pulmones como *almacenes* de sangre, Foster nos da un fiel recuento de esto: “It was spoken of as fleshy, and its substance, which Fabricius had compared to tow, was held to be a porous parenchyma, in which the minuter divisions of the blood vessels on the one hand and of the windpipe on the other were lost. It was into the spaces of this porous fleshy parenchyma, as we have said, that the blood of the pulmonary artery was supposed to be poured, thence to be gathered up by the beginnings of the pulmonary veins”[1388]. Es, primero, contra esta consideración donde Malpighi pone en evidencia su ventaja microscópica: “By diligent investigation I have found the whole

[1387] Aunque es usual considerar la relación Borelli-Malpighi como una de maestro-discípulo, Foster nos esclarece que, más bien, la influencia debió ser mutua: Malpighi, sin duda, aprendió la actitud matemática y mecánica de Borelli y éste, a su vez, fue influenciado por los intereses en los aspectos biológicos, puesto que, antes de llegar a Pisa, nunca se había interesado por la medicina, ni la anatomía, ni nada de lo que ocuparía el resto de su vida. Cfr. Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 89.

[1388] Ibídem, p. 95.

mass of the lungs, with the vessels going out of it attached, to be an aggregate of very light and very thin membranes, which, tense and sinuous, form an almost infinite number of orbicular vesicles and cavities, such as we see in the honey-comb alveoli of bees, formed of wax spread out into partitions"[1389].

Estas "vesículas y cavidades", Malpighi descubrió después, no eran más que extensiones de la tráquea misma, i.e. *alvéolos pulmonares*[1390]. Lo que se descubre, entonces, como una red pulmonar: "Here one thing offers itself for investigation, for in the external part of the lungs, when exposed to light, a certain wonderful network seems to spread, by which you would say that emerging protuberant single bladders are bound together. The same is observed, obscurely, in the section of the lung inside"[1391]. Malpighi dice que duda sobre si está red está formada por algo nervioso o paredes membranosas. Así que aventura una opción: "Hence I cannot deem it unlikely to be a nervous ligament of the vesicles united and mingled with the walls, as we see the semicircular cartilaginous prolongations in the trachea aspera, especially as it is probable, as I have said already, that those vesicles are continuations of the internal membrane of the trachea"[1392].

Esta red alveolar que recubre todo el tejido pulmonar, sin duda, viene a modificar la concepción previa, puesto que, ahora, ya no importa cuán diminuto los bronquios y bronquiólos se reducen, jamás pierden su estructura en su discurrir a través de los pulmones. Una vez que la tiene, está preparado para, en la segunda carta que constituye lo que llamamos *De pulmonibus,* hacer el descubrimiento que le guarda un lugar en la historia de la hematología.

Mediante una disección masiva de ranas[1393], Malpighi, como otrora Harvey con los camarones, logró encontrar que esta red pulmonar está recubierta con arterias[1394], de donde sacó la vital inferencia de que, entonces, la teoría previa era falsa: la sangre no desembocaba en el parénquima pulmonar, sino que ésta, siempre constante dentro de

---

[1389] Malpighi, Marcello, "About the lungs", traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929*,* p. 2.

[1390] "In the second picture, which, with greatest diligence I have been able to make out, those membranous vesicles seem to be formed out of the endings of the trachea, which goes away at the extremities and sides into ampullous cavities. From these the trachea is ended in the spaces and unequal cavities". Ídem.

[1391] Ídem.

[1392] Ibídem, p. 3.

[1393] "For in this (frog anatomy) owing to the simplicity of the structure, and the almost complete transparency of the vessels which admits the eye into the interior, things are more clearly shown so that they will bring the light to other more obscure matters". Ibídem, p. 7.

[1394] "In form and surface protuberances it resembles the cone of a pine: but internally and externally a certain texture of vessels diversely prolonged is connected together, which, by the pulse, by contrary movement, and the insertion of the vein, are pulmonary arteries. In the concave and interior part of this (bladder) it almost fades into an empty space devoted to the reception of air, but it is not everywhere smooth but is interrupted by the occurrence of alveoli". Ibídem, p. 8.

sus respectivas arterias o venas, era capaz de *estar en contacto* con el aire[1395]. El hecho de que la sangre, en la circulación pulmonar, jamás abandonase sus vasos, le llevó a descubrir lo mismo para la circulación sistémica: "Observation by means of the microscope will reveal more wonderful things than those viewed in regard to mere structure and connection: for while the heart is still beating the contrary (i.e., in opposite directions in the different vessels) movement of the blood is observed in the vessels,-though with difficulty,-so that the circulation of the blood is clearly exposed. This is more clearly recognized in the mesentery and in the other greater veins contained in the abdomen"[1396].

De esta manera, la revolución iniciada con Harvey —con Ibn an-Nafís o con Servet o con Colombo— llegaba finalmente a su auténtico final: la circulación había sido demostrada *experimental* y *sensiblemente*. Foster nos describe la elocuencia del asunto: "This was the first observation of the capillaries [la de Malpighi]. A few years later, in 1668, that patient and accurate Dutch observer Anton van Leeuwenhoek observed them in fishes and in amphibia, and gave a fuller description of them. With the clue thus given their presence was shewn or taken for granted in all other structures, and it soon became acknowledged that the circulation was a more complete mechanism even than Harvey had supposed, that the blood flowed in wholly closed channels from the heart through arteries, capillaries, and veins back of the heart again"[1397]. Y, sin embargo, con todo ello, esta culminación revolucionaria debería ser, si correctamente tildada, considerada como *anatómica*, porque, a pesar de que hubiese sido absolutamente comprobada *como hecho*, su fisiología seguía siendo aún completamente ignorada. Mientras no se descubriese el correcto funcionamiento de la respiración, la circulación seguía sin tener una función clara. Pero, fue el mismo Malpighi, quien colocó el rumbo correcto hacia este descubrimiento.

Así, vuelvo a lo que dije, él es la culminación de una revolución —la circulatoria— y, también, el principio de otra —la respiratoria—, en la misma obra encontramos los gérmenes de este prometedor principio.

El mecanicismo de Malpighi le hace proferir una de las afirmaciones más elocuentes, por lo lacónica, contundente y esclarecedora del clima de la época que llega a ser: "By *blood* I do not understand the aggregate of the four common humours—both biles, blood and pituita, but all that which flows continuously through the veins and arteries, and which consists of an almost infinite number of particles. All these seem to be comprehended in two parts, alike in some degree to our unaided sense—that is to say—

[1395] "Here it was clear to sense that the blood flows away through the tortuous vessels, that it is not poured into spaces but always works through tubules, and is dispersed by the multiplex winding of the vessels". Ídem.

[1396] Ídem.

[1397] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 98-99.

the whitish part, commonly called the serum, and the red"[1398]. Malpighi, como otro Descartes, dice: la sangre no es más que un fluido hecho de átomos que, además, no son homogéneos y no por ser concretizaciones de los humores —como podría haber dicho un iatroquímico a la Sennert—, sino, porque, mediante experimento, descubrimos que el dicho líquido tiene dos partes.

Ahí donde Galeno consideraba a la sangre un *envoltorio físico* de cuatro humores metafísicos, y donde Descartes, en el otro extremo, no le consideraba más que lo que era aparente a los ojos, un líquido homogéneo rojo… Malpighi se posiciona en intermedio, la sangre es un líquido atómico y, sin embargo, no es homogéneo, pues tiene dos partes: el *serum* y lo *rojo* (fibra[1399]). Ahora bien y, otra vez, ahí donde Galeno por un lado o Descartes en el otro extremo, postulaban la *naturaleza* de la sangre por pura especulación, Malpighi, otra vez, mediante vía experimental de su microscopio, lo establece empíricamente:

> "Nor is there a doubt that there are parts in the blood mass which are inclined to easy union, and may attain so much solidity that they rival a stone in hardness. The evidence of this is in the red part of the blood, which, separated from the serum and dried so that it bears the nature of a stone, can be rubbed down into small pieces of definite form. A portion of the light coloured serous substance condensed at the fire may become transparent, and bony by stronger union with advance of time. These particles therefore, duly mixed, form a certain fluid, for the serum is first fluid by admixture of watery substance"[1400].

Así que, desde aquí, mediante una teoría *de la fluidez* afín a los mecanicistas —ya sea un Galileo o un Descartes—[1401], donde la fluidez de un cuerpo es lograda por la interposición *de otra cosa* —vacíos inextensos en Galileo o átomos etéreos en Descartes— entre los átomos que componen el líquido, Malpighi logra demostrar que, en esencia, las partes de la sangre no son *líquidas per se*, su fluidez es un advenimiento de su composición[1402].

Una vez que se tiene esta estructura pulmonar y esta constitución sanguínea, entonces, el médico de Boloña ya está listo para postular una muy, pero muy, peculiar fisiología respiratoria o, como dirían sus congéneres, una teoría *de usu respiratione*. ¿Para qué necesita la sangre ir a los pulmones?

[1398] Malpighi, Marcello, "About the lungs", traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929, p. 4.

[1399] Como veremos en los iatroquímicos, la sangre está hecha de la parte fibrosa y la parte serosa.

[1400] Ibídem, p. 5.

[1401] "I need not persuade you by many words that, in Nature, there are bodies which were not originally endowed with fluidity but have their smallest parts ready for connection and union, so that, only with greatest force can they be separated, and, when separated, they endeavour to bring about mutual union. Again, these bodies, by admixture with another interposed body, become fluid. We see this in metals and other things fused by fire". Ídem.

[1402] "This usually preserves a measure in proportion with the condensed serum. Bile and divers salts also are abundantly extracted from aqueous serum. For these, poured in and duly mixed with serum, produce a greater fluidity and solution of the parts". Ídem.

> Concerning the use of the lungs I know that many views are held from the ancients onwards, and about them there is very much dispute-especially about the cooling, which is taken to be the principal purpose, when it strives with the imagined excessive heat of the heart which may require eventation; wherefore these things have made me diligently inquisitive in the investigation of another purpose, and from these things which I subjoin I can believe that the lungs are made by Nature for mixing the mass of blood. […] Therefore, in order that this mixing may succeed best, and that the smallest part of the white may fall between and touch the smallest part of the red, and the mass of the blood be renewed and made by steady mixing, Nature has made the lungs[1403].

Como procederé a explicar, un poco más adelante, esta peculiar teoría asciende desde su iatromecánica y, al mismo tiempo, ello me permitirá ponerle como una muy elocuente comparación para cuando analice la teoría de un iatroquímico.

Malpighi no sólo tenía un experimento químico, como el de separar la fibra y el serum de la sangre, para demostrar sus componentes… sino que, y aquí me atrevería aventurar que esto es una *alternativa* no iatroquímica de una comprobación empírica del atomismo mediante un mecanicismo —aunque biológico y no físico—, que consiste en lo siguiente: *usar el microscopio*. Seguramente si Descartes hubiese estado un poco más atento a los avances tecnológicos de su época, habría visto ampliamente gustoso, como las cosas, vistas con suficientes aumentos, comienzan a parecer *cúmulos de unidades* y, por ende, hubiese pretendido encontrar una demostración del atomismo. Aunque, estoy seguro, Malpighi no pensó en ello… si encontró una forma de demostrar de forma empírica los corpúsculos que constituyen las partes de la sangre: *los hematíes*.

En *De omento,* Malpighi —aunque se supone inadvertidamente— fue el primero en observar los hematíes. Malpighi dice: "And I myself in the omentum of the hedgehog in a blood vessel which ran from one collection of fat to another opposite to it, saw globules of fat, of a definite outline reddish in colour. They presented a likeness to a chaplet of red coral"[1404]. Como bien él mismo lo dice, estos "glóbulos de un definido margen de color rojizo" eran, para él, "glóbulos de grasa". Ha sido esta afirmación la que ha hecho que los historiadores prefieran pensar que fue Leeuwenhoek —y ya antes Swammerdam[1405]— el *verdadero* descubridor, puesto que, desde luego, no es lo mismo *observar que* que *observar como.* Foster es un ejemplo: "After this [Swammerdam] we owe the first real accurate description of the red corpuscles to Leeuwenhoek, who in 1674 in the *Philosophical Transactions* gave an account of the red blood corpuscles in man, and in various papers carefully described the blood corpuscles of different animals, shewing that while circular in mammals they are oval in birds, frogs and fishes, and proving that in all cases the redness of blood is due to these red bodies"[1406]. Y, así, como nos dice el

[1403] Ibídem, pp. 4-5.

[1404] Malpighi, Marcello, *De omento,* citado en Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 99.

[1405] "Meanwhile in thus seeing red blood corpuscles he [Malpighi] had been anticipated by the great Dutch observer of minute structures Johannes Swammerdam of Amsterdam". Ídem.

[1406] Ibídem, p. 100.

eminente fisiólogo inglés, fue Leeuwenhoek el primero que demostró *una* función de los eritrocitos: *dotar de color rojo a la sangre*.

Si volvemos así, hacia atrás, en el mecanicismo… la rojez de la sangre, una cualidad secundaria, corresponde a los corpúsculos que la conforman: los eritrocitos. Así que, si Malpighi no *tomó consciencia* de su descubrimiento, podemos decir que, con los hematíes, tenía la primera prueba científica de la constitución corpuscular de la sangre y, con ello, de la posibilidad del atomismo en la *rerum natura.*

Antes de abandonar a Malpighi y pasar revista a un anatomista igual de increíble que el italiano, pero mucho mejor fisiólogo, es menester dar repaso a una última y muy brillante reflexión del italiano que cobrará un mayor eco en un irlandés del que ya he versado mucho en todas las páginas previas: Robert Boyle. Sabemos que el mayor objeto de estudio de la química boyleana fue el aire, así que, ¿qué dice, entonces, del aire, Malpighi? "If the collapsed lungs of animals living up to the time of opening the thorax, are filled again with air introduced by a pipe, the movement of the heart is restored (it was almost extinguished) by the blood breaking into the left ventricle owing to the pressure made by the air"[1407]**.**

El médico boloñés dice: cuando un animal, con el tórax abierto, está a punto de expirar… introducir aire artificialmente y, entonces, su vida se recupera. Esto es: hay una relación directa entre *aire* y *vida.* ¿Cuál es ésta? Que "el movimiento del corazón es restaurado (ya casi extinto) por la sangre rompiéndose dentro del ventrículo izquierdo debido a la presión hecha por el aire". Como vemos, con esta interpretación, reafirma su teoría pulmonar… será, precisamente, en la búsqueda entre esta relación *aire* y *vida* donde, el segundo fisiólogo que he mencionado encontrará su asiento en la eternidad: Richard Lower.

El médico Richard Lower estudió en Oxford bajo las lecciones del iatroquímico Thomas Willis y, lo que es más importante, era amigo de Robert Boyle y John Locke, por lo que, de esta forma, se encontró en la encrucijada de las revoluciones de su época. Antes de abordar la obra maestra de Lower, *Tractatus de corde*, es menester, primero, hacer un repaso de los experimentos de Boyle. Ya he mencionado, en el apartado de la química, aquel experimento o, mejor dicho, varios experimentos, por los cuales descubrió su ley. Ahora, es menester demostrar el otro tipo de consideraciones al que sometió su recién descubierto *vacío*.

En una discusión sobre éste y sobre los aspectos metafísicos que, a la luz de plenistas (cartesianos) y vacuistas (atomistas), podría tener, Boyle había establecido que, al menos, había dos fenómenos que el vacío sí permitía: el *magnetismo*[1408] y la

[1407] Malpighi, Marcello, "About the lungs", traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929*,* p. 7.

[1408] El experimento 16 se encarga de esto. Cfr. Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 192.

iluminación[1409]. Por lo que, entonces, suponía, debía estudiarse la naturaleza de estos fenómenos para poder dirimir si, en realidad, requerían un medio para viajar, como el sonido[1410] y, en tal caso, Descartes tendría razón o si, por el contrario, podrían hacerlo sin éste y, en tal caso, los atomistas estarían en lo cierto[1411]. Este mismo razonamiento, es decir, el tipo de efectos que podrían llevarse en este *vacío torricelliano* —ya fuese real o etéreo— le hizo analizar también otros efectos que, hoy en día, consideraríamos biológicos: *la respiración animal*. De esta forma, Boyle volvió a poner en relación lo que Malpighi ya había observado: la relación *aire-vida*. Pero, cómo veremos, Boyle concluyó algo muy distinto.

Como ya he presentado a lo largo de todos los capítulos previos, que el aire era vital para la vida era un hecho reconocido tan antiguamente como Anaxímenes, cuando el término *pneuma* logró su oficial entrada a la historia de la fisiología[1412]. Boyle mismo reconocía que esta afirmación era altamente primitiva, aunque él la llevaba no más allá de Hipócrates[1413]. Ahora bien, la muy complicada cuestión aquí no era sólo en reconocer esto, sino, más bien, en ser capaz de vislumbrar el tipo de relación que la vida tenía con el aire. El ejemplo de Malpighi —cuya anatomía cardiopulmonar era envidiable— deja muy patente el asunto. Ya he presentado el mar de funciones que la respiración tenía en Galeno, una de las más relevantes era la *pneumatización* de la sangre para la creación del espíritu vital[1414]. No es, entonces, desde luego, extraño que Descartes haya preferido dejarle una función mucho más parca: *el enfriamiento del corazón*[1415]. Si una

[1409] En el mismo experimento 17 muestra esto. Cfr. Ibídem, p. 197.

[1410] El experimento 27 aborda esto. Boyle, Cfr. Ibídem, pp. 229-232.

[1411] Boyle, Robert, *Nuevos Experimentos físico-mecánicos relativos al resorte del aire y sus efectos, realizados en mayor parte en una nueva máquina pneumática*, en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 63.

[1412] West dice que, inclusive por esto, los historiadores estarían dispuestos a empezar la historia de la medicina con esto: "Historians often chose to start the beginnings of early Greek physiology with the work of Anaximenes (ca. 570 BC)". West, John B. *Essays on the history of respiratory physiology,* Springer, New York/Heidelberg/Dordrecht/London, 2015, p. 4.

[1413] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 281.

[1414] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 542.

[1415] Boyle nos da un recuento de esta opinión de los cartesianos y sirve como elocuente demostración de que la circulación *per se* jamás podría establecer la revolución inmediata de la respiración con una orientación equivocada, el galenismo de Descartes en este sentido es proverbial por todo su matiz escolástico que, por ejemplo, Boyle no deja de señalar con acuidad: "For first, Many there are who think the chief (if not sole) use of Respiration to be Cooling and tempering of that Heat in the Heart and Blood, which otherwise would be immoderate: And this Opinion, not onely seems to be most received amongst Scholastick Writers, but divers of the new Philosophers, Cartesians, and others, admitted with some variation; teaching, That the Air is necessary, by its coldness, to condense the Blood that passes out of the right Ventricle of the Heart into the Lungs, that thereby it may obtain such a consistence, as is requisite to make it fit Fewel for the vital Fire or Flame, in the left Ventricle of the heart. And this Opinion seems favor'd by this, That Fishes, and other cold Creatures, whose Hearts have but one cavity, are also / unprovided of Lungs, and by some other considerations". Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New*

pneumatización era muy complicada de aceptar para un mecanicista como Descartes o un experimentalista como Harvey, empero, el enfriamiento cardíaco no tenía buenos motivos para ser abandonado, pues, y eso seguía siendo dogma, la vida empezaba con un calor —fuese *preternatural* o *físico*— que requería mantenerse a una temperatura estable para no alterar la economía animal. Si Descartes y Harvey preferían pensar que la modificación sanguínea no era diferente de una *alteración* —y no una *agregación*—, serían los iatroquímicos los que pondrían de nuevo la vieja idea, pero dotada de *realidad*.

Volvamos entonces a Galeno: la sangre venal que, mediante el septum poroso, penetraba el ventrículo izquierdo del corazón era, allí, mezclada con el aire aspirado por la tráquea y conducido por la vena pulmonar, para formar *spiritus vitalis*[1416]. Ya he insistido, desde que presenté al Pérgameno centenares de páginas ha, que la noción de un *espíritu natural* a diferencia de un *espíritu vital* era una idea bastante ambigua[1417]. Y que, inclusive, siguiendo *De facultatibus naturalibus* se podría llegar a afirmar que Galeno no creía que existiese algo así como un espíritu natural[1418]. Ahora bien, aquí quiero hacer otra interpretación de porqué esto es así: los espíritus no son *estados* de la sangre, son *añadidos* de ésta, así que, la sangre recién creada en el hígado con base en el quilo dirigido por la vena porta, ¿qué podría tener *de más*? En otras palabras: ¿dónde está el aire que, en el hígado, se añadiría a la sangre venal para dotarle de espíritus naturales? Estoy casi seguro que es esto lo que invalida la noción de espíritu natural y, por otra parte, lo que hace perentoriamente necesario la introducción de aire en el ventrículo izquierdo para la creación del espíritu vital[1419].

Llegados a Descartes —pues Harvey nunca es suficientemente claro sobre el asunto de la *generación espiritual*— el panorama cambia completamente, y no porque Descartes rechace la noción de *espíritu* sino porque, más bien, digamos, la *mecaniza*: como se recordará, para Descartes, los espíritus no son más que partículas sanguíneas *en*

Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects, Pickering & Chatto, London, 1999, p. 281.

[1416] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 542.

[1417] Boyle mismo era testigo de esta ambiguedad: "And these alledge for themselves the Authority of the Antients, among whom *Hippocrates* seems manifestly to favor their Opinion; and both *Aristotle* and *Galen* do sometimes / (for methinks they speak doubtfully enough) appear inclinable to it". Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 282.

[1418] "Pero nosotros, convencidos de que la claridad es la mayor virtud del lenguaje, y sabiendo que ésta no puede ser destruida por nada más que por los términos inusuales, empleando los términos a que acostumbra la mayoría, afirmamos que los animales son gobernados conjuntamente por el alma y por la naturaleza mientras que las plantas únicamente lo son por la naturaleza, y afirmamos igualmente que crecen y se alimentan por efecto de la naturaleza y no del alma". Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos, Madrid, 2003, 2.

[1419] Esto también, hay que recordarlo, cuadra muy bien con la idea de Servet, sólo donde hay *aire* hay espíritu, y así como las plantas no respiran, tampoco lo hace el hígado. Cfr. Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941, p. 675.

otro estado[1420]. A partir de Descartes, los espíritus no son *añadidos* de la sangre, sino *modificaciones* de la sangre. Siendo así, para crear espíritus sería ya innecesario que se necesitase otra cosa —aire—, a parte de la sangre misma. El pensamiento mecanicista funciona por modificación de las cualidades primarias del objeto, el aire no puede cambiar ni la *figura*, ni el *tamaño*, ni el *movimiento* de la sangre, ergo, la *pneumatización* de la sangre ha de ser por otro motivo: ese fuego sin luz que habita en el corazón y, literalmente, *hierve* la sangre para, como con cualquier líquido, hacer que desprenda vapores que son *espíritus*. Esta *fermentación mecanicista* venía a terminar aquella intuición de Harvey: "no creo que los espíritus sean distintos de la sangre, de la misma forma que el calor no es distinto del agua caliente"[1421].

Entonces, en esta línea de investigación, tiene sentido la teoría de Malpighi: si el serum y la fibra se solidifacarían *per se*, es menester una *agitación fermentativa*[1422] para lograr que la sangre tenga su estado líquido… el aire es el disolvente donde los componentes de la sangre se vienen a mezclar: "The branches of the vessels, even to the smallest, creep through the lung mass, so much so that when the included substances are thence sent on they are broken in the divisions and mingled at the divarications of the vessels as if by dashing together; at the same time they merge better into one nature, the air being wedged in the vesicles, agitating in a measure those substances"[1423]. Ahora bien, si la *fermentación sanguínea* es llevada a cabo en los pulmones, entonces, para empezar, el corazón no necesita tener ningún tipo de fuego (calor innato) que *hierva-fermente* a la sangre para volverle espíritu. Porque, ya que esta *fermentación-agitación* se lleva a cabo en los pulmones, entonces, el corazón *toma* su sangre de ellos: "To these uses (of the lungs) I could add another necessary thing-that the lungs are made by Nature as if for a storehouse of blood, so that it may constantly in turns give forth blood to the heart, which, thence driven into the whole body by continual circulation, may impart life and

[1420] "A partir de ahí es fácil darse cuenta de que, cuando las más grandes suben directamente hacia la superficie externa del cerebro, donde sirven de alimento para su sustancia, son la causa de que las más pequeñas y las más agitadas se desvíen y entren todas en esa glándula, que debe ser imaginada como un manantial muy abundante, desde donde fluyen al mismo tiempo hacia todas partes por las concavidades del cerebro. Y así, sin otra preparación ni cambio más que el de ser separadas de las más grandes y el que retengan aún la extrema velocidad que el calor del corazón les ha dado, dejan de tener la forma de la sangre y se llaman *espíritus animales*". Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011, p. 682.

[1421] "But if that portion of it which is contained in the arteries be richer in spirits, it is still to be believed that these spirits are inseparable from the blood, like those in the veins ; that the blood and spirits constitute one body (like whey and butter in milk, or heat in hot water), with which the arteries are charged, and for the distribution of which from the heart they are provided. This body is nothing else than blood". Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 15.

[1422] "To the union of the smallest (ingredients) there follows not only thorough mixing and fluidity in the blood, but also at the same time a renewal of the blood-mass occurs from the materials brought into it; by fermentation intervening heat arises and a greater and greater freedom of the particles is induced". Malpighi, Marcello, "About the lungs", traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929*,* p. 6.

[1423] Ibídem, p. 5.

motion to everything"[1424]. Resalto la última frase: "la cual [la sangre] desde ahí conducida dentro del cuerpo entero por continua circulación, podría impartir vida y movimiento a todo". La sangre imparte *vida* y *movimiento* a *todo*. Esto es así:

1. Galeno: la vida es repartida por el espíritu natural, el movimiento por el espíritu animal.
2. Descartes: la vida es repartida por la sangre, el movimiento por el espíritu animal.
3. Malpighi: la vida es repartida por la sangre, el movimiento por la sangre.

Como se ve, hemos alcanzado el tope de la mecanización. Para que la vida y el movimiento puedan existir, no es menester otra cosa que sangre, *pura* sangre, y por ello es que, en su tratado cardiorrespiratorio, Malpighi nunca habla de los espíritus. Cuando estas teorías iatromecánicas se fundamenten en la histología que fundará, tendremos la noción de *fibra motrix* y el máximo mecanicismo de un Baglivi. Pero, con todo ello, al volver, ya no sólo la vida sino el movimiento mismo *estados sanguíneos*, la fisiología de la respiración se ha descarriado por escabrosos vericuetos matemáticos.

Desde Descartes, era posible trazar otra línea de investigación… y esta siguió Boyle. En su *Spring of the air*, del cual ya he hablado cuando expuse el experimento 17 de donde sacaba su ley de Boyle en la presentación del mundo lockeano, tiene otros muchos de los que aún debo versar. Por el momento, sólo es necesario recurrir al experimento 41 que trata sobre la respiración. Como yo no podría de mejor manera exponerlos, simplemente los transcribiré:

> To satisfie our selves in some measure, about the account upon which Respiration is so necessary to the Animals, that Nature hath furnish'd with Lungs, we took (being then unable to procure any other lively Bird, small enough to be put into the Receiver) a Lark, one of whose Wings had been broken by a shot, of a Man that we had sent to provide us some Birds for our Experiment; but notwithstanding this hurt, the Lark was very lively, and did, being put into the Receiver, divers times spring up in it to a good height. The Vessel being hastily, but carefully clos'd, the Pump was diligently ply'd, and the Bird for a while appear'd lively enough; but upon a greater Exsuction of the Air, she began manifestly to droop and appear sick, and very soon after was taken with as violent and irregular Convulsions, as are wont to be observ'd in Poultry, when their heads are wrung off: For the Bird threw her self over and over two or three times, and dyed with her Breast upward, her Head downwards, and her Neck awry. And though upon the appearing of these Convulsions, / we turn'd the Stop-cock, and let in the Air upon her, yet it came too late; whereupon, casting our eyes upon one of those accurate Dyals that go with a *Pendulum*, and were of late ingeniously invented by the Noble and Learned *Hugenius*, we found that the whole Tragedy had been concluded within ten Minutes of an hour, part of which time had been imploy'd in cementing the Cover to the Receiver[1425].

Como se ve, con el experimento de la alondra, se deja en evidencia que el pájaro ha muerto por falta de aire cuando ha sido encerrado en una bomba de vacío. Ahora bien, este sólo era el pájaro de muestra para señalar que, a total falta de aire, el pájaro muere.

[1424] Ibídem, p. 7.

[1425] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 274.

Ahora, es menester, lo que sólo la bomba de vacío puede hacer, regular las cantidades de aire y, desde ahí, regular sus efectos:

> Soon after we got a Hen-sparrow, which being caught with Bird-lime was not at all hurt; when we put her into the Receiver, almost to the top of which she would briskly raise her self, the Experiment being try'd with this Bird, as it was with the former, she seem'd to be dead within seven minutes, one of which were imploy'd in cementing on the Cover: But upon the speedy turning of the Key, the fresh Air flowing in, began slowly to revive her, so that after some pantings she open'd her eyes, and regain'd her feet, and in about a 1/4 of an hour, after threatned to make an escape at the top of the Glass, which had been unstopp'd to let in the fresh Air upon her: But the Receiver being clos'd the second time, she / was kill'd with violent Convulsions, within five Minutes from the beginning of the Pumping[1426].

Como se ve, la bomba permite un nivel de sutileza antes imposible: todos antes de Boyle habían visto que, privados del aire, los animales mueren… pero sólo él ha podido, mediante el artificio, comprobar que, una vez que está a punto de morir, es posible recuperar su estado mediante la suministración de aire y que, a mayor cantidad, mayor estado de viveza y viceversa[1427].

Para asegurarse que la relación aire y vida era la correcta, luego, Boyle sometió a un ratón a la bomba de vacío sin vaciarla, midiendo su duración[1428]. Y, una vez terminados, pasamos a la parte interesante: la teoría que justifica los fenómenos. Aquí, Boyle se entromete en lo que él llama una *digresión sobre la respiración* que es una parte muy interesante del experimento 41. Primero, Boyle hace una exposición de todas las teorías que existen sobre la respiración y, por ende, de todas las formas en las que se puede explicar el motivo de la muerte del animal. Expone la teoría galénica de los

---

[1426] Ídem.

[1427] Los experimentos previos, como el de Malpighi señalado aquí, o aquél célebre de Hooke, sólo demostraban que, recuperado el aire, el animal vivía, pero no podrían regular la cantidad para medir *cantidad de aire* igual a *cantidad de vida.* Para el experimento de Hooke, *vide*: "Hooke then went on to describe how a dog's chest was opened and slits were made on the surface of the lungs with a "slender point of a very sharp pen-knife". Two sets of bellows were employed to create a continuous flow of air via the trachea, and this air escaped through the slits. Hooke wrote 'This being continued for a pretty while, the dog, as I expected, lay still, as before, his eyes being all the time very quick, and his Heart beating very regularly: But, upon ceasing this blast, and suffering the Lungs to fall and lye still, the Dog would immediately fall into Dying convulsive fits; but he as soon reviv'd again by the renewing the fulness of his Lungs with the constant blast of fresh Air… Towards the end of this Experiment a piece of the Lungs was cut quite off; where 'twas observable, that the Blood did freely circulate, and pass thorough the Lungs, not only when the Lungs were kept thus constantly extended, but also when they were suffered to subside and ly still. Which seemed to be Arguments that as the bare Motion of the Lungs without fresh Air contributes nothing to the life of the Animal, he being found to survive as well when they were not mov'd, as when they were; so it was not the subsiding or movelessness of the Lungs, that was the immediate cause of Death, or the stopping of the Circulation of the Blood through the Lungs, but the want of a sufficient supply of fresh Air'". West, John B. *Essays on the history of respiratory physiology,* Springer, New York/Heidelberg/Dordrecht/London, 2015, pp. 64-65.

[1428] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 275.

espíritus[1429], la teoría cartesiana de la ebullición[1430] y la teoría de la ventilación sanguínea[1431].

Respecto a esta última teoría es menester aclarar un par de cosas. En la historia de la fisiología, el descubrimiento de la circulación corre paralelo con otro proceso que no es, pues, carece de cuestiones metafísicas profundas, tan sobresaliente: el *descubrimiento de los linfáticos*. Empero, ha sido, precisamente, este paralelo descubrimiento, por Foster, usado para demostrar el clima intelectual de la época pre y post Harvey. Cuando Foster nos presenta el transcurso que va desde Aselli hasta Rudbeck, lo que demuestra es que los linfáticos fueron fácilmente asimilados y rápidamente adaptados porque encajaban con el tipo de fisiología que requería el nuevo sistema de la circulación[1432]. Para entender esto, entonces, primero, es menester hacer un repaso de lo que implicaba, no ya en el sistema sanguíneo o respiratorio, como hasta aquí lo he estado presentando, sino en otro sistema que, en principio, no parecía tener relación inmediata: la digestión.

Como se recordará, en el sistema galénico, la comida se volvía bolo, el bolo, quilo y, finalmente, el quilo se convertía en sangre venal. Este proceso de conversión dentro de *tres sustancias* distintas era lo que implicaba el proceso de digestión. Pero, si uno lo analiza bien, si el bolo, el quilo y la sangre, no eran más que *estados sustanciales* de la misma materia, entonces, significa que *ella toda* era convertida en otra cosa. Una vez que Harvey plantea la preexistencia permanente de la sangre, i.e. el hecho de que la sangre no *proviene directamente* de cada digestión[1433]. Entonces, había menester de explicar qué ocurría con el quilo creado tras cada digestión. Ese quilo no podría convertirse directamente en sangre, porque ya existía sangre antes de él y, de hecho, cuando este quilo accediese a la vena porta, esta vena ya debería estar ella llena de sangre, pues debería, por ser una vena harveyana, ser circulante. Así que, lo que, en Galeno, era una *conversión* de quilo a sangre, con Harvey, se convirtió más bien en una especie de *mezcla*. El quilo recién creado se añadía a la sangre ya existente en su ingresar a las venas y se mezclaba con ésta hasta parecer una sola sustancia[1434].

[1429] Ibídem, p. 282.

[1430] Ibídem, p. 280.

[1431] Ibídem, pp. 282-283.

[1432] "Pecquet's observation was wholly inconsistent with them; but between Aselli and Pecquet, Harvey's book had appeared; and it may be taken as a proof of how profoundly Harvey's arguments had in so short a time influenced men's minds, that Pequet's observations, which if put forward thirty years before would have been rejected as impossible, were now accepted without misgivings. Indeed they afforded not little support to the new theory of the circulation". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 50-51.

[1433] Recordemos que, según el célebre argumento aritmético, había sido este el principal motivo para sospechar sobre la preexistencia sanguínea: la cantidad de comida no podría ser proporcional a la cantidad de sangre que bombeaba el corazón. Cfr. Harvey, William, *On the motion of the heart and blood in animals,* Prometheus books, New York, 1993, p. 50.

[1434] "For were the chyle mingled with the blood, the crude with digested, in equal proportions, the result would not be concoction, transmutation, and sanguification, but rather, and because they are severally

Los descubrimientos iatroquímicos ayudaron a reforzar esta visión, desde que la sangre está hecha de dos partes, la serosa y la fibrosa, y la primera es blanquizca y transparente, mientras la segunda es rojiza y sólida, no fue complicado decir que era, precisamente, la parte serosa a la que correspondía el quilo recién añadido a ella, mientras la fibrosa a la sangre ya circulante[1435]. Los vasos linfáticos, así, llevando un líquido tan parecido al quilo, y que, después, Pecquet pudo rastrear hasta su desembocadura en la subclavia tan cerca del corazón, parecían vasos destinados a ayudar a llevar los restos quilosos y mantenerlos en la circulación.

Ahora bien, este proceso de mezcla parecía requerir de algún tipo de *fermentación*… en otras palabras, el quilo y la sangre preexistente no se volverían una mezcla homogénea por pura yuxtaposición mecánica de sus partes, parecía que se requería un proceso adyacente que ayudase a facilitar esta complicada combinación. Fue así como, por poner un iatromecánico ejemplo, Malpighi supuso que sería la presión aérea de las partículas áreas aspiradas las que mezclarían uniformemente esta combinación; y, en el caso de los iatroquímicos, buscaron por una especie de calor que ayudase a *disolver* el quilo en la sangre. Siendo así, aquel proceso de cocción que, en la fisiología antigua sólo residía en el corazón, ahora se extendía a todo el sistema sanguíneo. Por lo que la vieja teoría de la ventilación cardíaca tuvo una expansión moderna a una teoría de la ventilación sanguínea. No era el corazón como un horno único el que necesitaba regular su temperatura, sino toda la sangre la que necesitaba estar constantemente ventilada, porque en toda ella se llevaba el proceso de combinación. Es, precisamente, de esta última teoría de la que Boyle está versando.

Así que, ahí donde, antes, era el corazón el que desprendía vapores fuliginosos que requerían ser expulsados, ahora, era la sangre completa la que, en su constante proceso de fermentación, requería liberarse de las partes residuales y, por ende, era preferible que toda la sangre circulase por los pulmones, para que toda ella pudiese estar en contacto con el aire y, por ende, toda ella dejase sus residuos gaseosos en él, que después sería expulsado. Por varios motivos, Boyle parece estar conforme a esta última teoría. "But (though what, had been hitherto discours'd, incline us to look upon the Ventilation and Depuration of the Blood, as one of the principal and constant uses of Respiration; yet) methinks it may be suspected that the Air does something more then barely help to carry off what is thrown out of the Blood in its passage through the Lungs, from the right Ventricle of the Heart to the left"[1436].

Como vemos, Boyle está muy conforme con la teoría de la ventilación sanguínea, empero, nos dice, "podría ser sospechado que el aire hace *algo más* que llevar ayuda a

---

active and passive, a mixture or combination, or medium compound of the two, precisely as happens when wine is mixed with water and syrup". Ibídem, p. 78.

[1435] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 57.

[1436] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 286.

llevar lo que es arrojado fuera de la sangre en su pasaje de los pulmones, desde el ventrículo derecho del corazón al izquierdo". Y cuando uno pide respuesta a qué pueda ser esto algo más que haría la respiración, Boyle da por respuesta la opinión —que le parece la menos estrafalaria de las muchas que tiene— de Paracelso. Ante sorprendente afirmación, veamos lo que Boyle dice que Paracelso decía:

> If to the foregoing Instances of the sudden destruction of Animals, by the removal of the ambient Air, we should now annex some, that we think fitter to reserve till anon; perhaps Your Lordship would suspect, with me, that there is some use of the Air, which we do not yet so well understand, that makes it so continually needful to the Life of Animals. *Paracelsus* indeed tells us, *That as the Stomack concocts Meat, and makes part of it useful to the Body, rejecting the other part, so the Lungs consume part of the Air, and proscribe the rest.* So that according to our Hermetick Philosopher (as his followers would have him styl'd) it seems we may suppose, that there is in the Air a little vital Quintessence (if I may so call it) which serves to the refreshment and restauration of our vital Spirits, for which use the grosser and incomparably greater part of the Air being unserviceable, it need not seem strange that an Animal stands in need of almost incessantly drawing in fresh Air[1437].

Aquí hay una relación directa entre esa *apresurada* muerte de los animales y su *constante* necesidad de aire. Si el animal aprovechase *todo* el aire, no parecería lógico que este muriese tan inmediatamente rápido cuando éste es retirado —sobre todo, porque, como ha demostrado las regulaciones de la bomba, basta con disminuir la cantidad de éste para ver altamente afectada la economía animal—. Boyle no está muy dispuesto a creer que esta "quintaesencia vital" del aire sea necesaria para mantener constante la creación de los espíritus vitales y, sin embargo, está dispuesto a explorar otras vías alternas de esta misma interpretación.

Sobre los espíritus, había Boyle dicho, cuando hablando sobre la teoría tradicional de los galenistas, lo siguiente:

> But for ought ever I could see in Dissections, it is very difficult to make out, how the Air is convey'd into the left Ventricle of the Heart, especially the *Systole* and *Diastole* of the Heart and Lungs, being very far from being Synchronical: Besides, that the Spirits seeming to be but the most subtle and unctuous Particles of the Blood, appear to be of a very differing Nature from that of the lean and incombustible Corpuscles of Air. Other Objections against this Opinion have been propos'd, and prest by that excellent Anatomist, and my Industrious Friend, Dr. *Highmore*, to whom I shall therefore refer you[1438].

Pero si, tras lo dicho, no parece que el aire pueda llegar al corazón, no es imposible y, de hecho, ya se ha vuelto dogma médico, la sangre sí llega al aire mediante los pulmones. Y ya que, como buen cartesiano, nos dice Boyle, "los espíritus no parecen ser sino la más sutiles y untuosas partículas de la sangre" y, por ende, no pueden estar *hechos de aire*, sobre todo porque, como dijo, los corpúsculos del aire son incombustibles; todavía, con todo ello, digo, la parte clave está en que, siendo un iatroquímico, la sangre ha de tener un tipo de *combustión* y, Boyle ya lo sabe, los experimentos han demostrado que el fuego —de alguna forma— requiere de aire.

[1437] Ibídem, p. 287.
[1438] Ibídem, p. 282.

Volvemos así a los experimentos primeros de *Spring of the air*:

Experiment 10

We took a Tallow-Candle of such a size that eight of them make about a pound, and having in a very commodious Candlestick let it down into the Receiver, and so suspended it that the Flame burnt almost in the middle of the Vessel, we did in some two minutes exactly close it up: and, upon Pumping very nimbly, we found that within little more then half a minute after the Flame went out, though the Snuff had been purposely left of that length we judged the most convenient for the lasting of the Flame.

But the second time having put in the same Candle into the Receiver, (after it had by the blasts of a pair of Bellows been freed from Fumes) the Flame lasted about two minutes from the time the Pumper began to draw out the Air; upon the first exsuction whereof, the Flame seem'd to contract it self in all its Dimensions. And these things were further observable, / that after the two or three first exsuctions of the Air, the Flame (except at the very top) appear'd exceeding blew, and that the Flame still receded more and more from the Tallow, till at length it appear'd to possess onely the very top of the Week, and there it went out.

The same Candle being lighted again was shut into the Receiver, to try how it would last there without drawing forth the Air, and we found that it lasted much longer then formerly; and before it went out receded from the Tallow towards the the top of the Week, but not near so much as in the former Experiment[1439].

Con este simple experimento décimo, Boyle había principiado una completa revolución que sólo su máquina de Guericke le pudo haber permitido. En todas las especulaciones que los filósofos habían hecho durante siglos respecto del fuego, jamás se había podido encontrar alguna relación entre aire y fuego por un simple y único motivo: era imposible retirar el aire para saber qué pasaría con el fuego sin él. Y, ahí donde, de hecho, la experiencia empírica, si algo podría demostrar, sería, a lo sumo, que el aire *cesaba* el fuego, pues, es así como el viento apaga una vela y, por ello, las cualidades metafísicas que la física aristotélica le había endilgado al aire (húmedo-frío) eran contrarias al fuego (seco-caliente); justo ahí, digo, Boyle venía a trastocar todo el sentido, primero de la física y, por extensión de la fisiología: "Whereby it seem'd to appear that the drawing away of the ambient Air made the Fire go out sooner then otherwise it would have done; though that part of the Air that we drew out left the more room for the stifling steams of the Coals to be received into"[1440].

Si se presta atención, esta afirmación está hecha junto con un corolario que se repetirá en los experimentos con animales. Boyle dice: el fuego se apaga, aunque, por haber quitado el aire, el espacio vacío debería ser mayor para poder recibir los *vapores*. En el caso de los animales, repite este hecho cuando dice:

> These Experiments seem'd the more strange, in regard that during a great part of those few minutes the Engine could but considerably rarefie the Air (and that too, but by degrees) and at the end of them there remain'd in the Receiver no inconsiderable quantity; as may appear by what we have formerly said of our not being able to draw down Water in a Tube, within much less then a Foot of the bottom: with which we likewise consider'd, that by the exsuction ofthe Air and interspersed Vapors, there was left in the Receiver a space some hundreds of times exceeding the bigness of the Animal, to receive the fuliginous Steams, from which, / expiration discharges the

[1439] Ibídem, p. 184.

[1440] Ibídem, p. 186.

Lungs; and, which in the other cases hitherto known, may be suspected, for want of room, to stifle those Animals that are closely pent up in too narrow Receptacles"[1441].

Que Boyle tenga que insistir, en ambos casos, que el fuego o la vida *se apagan,* aún habiendo suficiente espacio para recibir los "fuliginous Steams" nos dice mucho sobre su contribución a la historia de la física y la fisiología. Como se recordará, en el apartado sobre el *Origen de la medicina* cuando hablaba de la teoría galénica y, todavía más, cuando veíamos las críticas de Harvey, ya había yo presentado estos míticos y celebérrimos *vapores fuliginosos*. Galeno en *De usu partium*: "He dicho también que los materiales más ligeros obedecen más fácilmente a todas las fuerzas de atracción y que hay tres membranas en todos los orificios excepto en el de la arteria venosa, porque es la única que debe permitir pasar a través de ella los residuos fuliginosos que van desde el corazón al pulmón"[1442]. El pulmón *atraía* a estos vapores —tóxicos para el cuerpo— y, entonces, mediante la exhalación, los arrojaba de vuelta al aire ambiente. No era entonces, desde la teoría de la porosidad[1443], complicado establecer que la atmósfera estaría cargada, en cierta parte, de estos vapores fuliginosos. Y, como un seno no puede almacenar algo ahí donde ya está lleno de algo, entonces, no era tampoco tan complicado extender esta teoría para establecer que, una vez que se había respirado cierto tiempo, en un aire *cerrado*, éste se volvería incapaz de *recibir* más vapores fuliginosos, porque ya estaría pletórico de estos. En el caso de que, entonces, el aire no atrapase más de ello, estos se quedarían en el cuerpo y, luego, lo *intoxicaría.* Que los animales muriesen donde no hay aire o donde el aire está encerrado y es poco se podía ortodoxamente con el galenismo —y así lo preferían los contemporáneos de Boyle— interpretar no como una *carencia* de aire, sino, más bien, como un *exceso* de desechos. Por ello es que, como hemos visto, Boyle tiene que insistir tanto, en todos sus experimentos, que había siempre *suficiente espacio*.

Para el caso de una vela, o cualquier otra cosa que estuviese produciendo fuego, se podría hacer una interpretación de la misma índole: todo fuego requería un combustible, una vez *consumido* éste, los residuos se desprenderían de forma *gaseosa* (humo), así que, estos residuos tendrían que ir a depositarse en el aire, empero, un aire ya ahíto de ellos, no podría recibir más, ergo, el fuego se apagaría porque, al no poder desechar los residuos, sólo quedarían estos que no son convenientes combustibles, luego, no habría combustión.

[1441] Ibídem, p. 275.

[1442] Galeno, Claudio, *Del uso de las partes*, Gredos, Madrid, 2010, 490.

[1443] Que los *cuerpos* (aire, mercurio, carne, etc.) tenían *poros* donde, dentro de una teoría atómica, las partículas de una cosa podrían introducirse dentro de otra, era una teoría muy popular entre los iatroquímicos, Escalígero es un ejemplo de esto: "Scaliger also referred to the porosity of bodies being the cause of some chemical reactions, for example the production of heat when quicklime is mixed with water. This occurs because the parts of fire which are contained in the pores of quicklime leave it when water and quicklime are combined". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, pp. 12-13.

Ahora bien, al insistir Boyle que el animal muere y el fuego se apaga, aún cuando hay suficiente espacio para recibir los humos de uno u otro, quiere demostrar que no sólo el animal, sino también el fuego, se mueren por *carencia* de aire. Esta es la relación fundamental que, antes de él, nadie había sido capaz de establecer y es el giro copernicano que cambió por completo el sentido de toda la fisiología. A partir de ese momento, una teoría ortodoxa de la ventilación —ya fuese cardíaca o sanguínea— como mantenían no sólo los galenistas, sino también los harveyanos y cartesianos, i.e. una teoría que dijese que el *frío* del aire disminuía el *calor,* se hizo imposible de sostener. Porque, a partir de ese momento, ahí donde hay fuego y, por ende, calor, debe haber *aire*. El aire se había convertido, de repente y contra todo pronóstico empírico, en la *conditio sine quan no* el fuego o la combustión es imposible y ningún filósofo posterior a Boyle olvidaría jamás esta verdad. *Spring of the air* es así, a la historia de la fisiología, tan fundamental como a la de la química y, por ende, no deja de ser sumamente elocuente que su autor haya sido un iatroquímico.

A partir de esta verdad… que *algo* en el aire, quizá esa "quintaesencia vital", es necesario para sostener la vida, Lower vendrá a coronar, con una extraordinaria fisiología, una igual de envidiable anatomía. En su *Tractatus de corde*, Lower, según confesión propia, está estableciendo los *corolarios* que el gran Harvey no tuvo tiempo de llevar a buen puerto desde la afirmación general de la circulación o, en otras palabras, viene a detallarnos todas las particularidades que la teoría de la circulación requiere y, entre ellas, hará la aportación que le granjeó su lugar en la historia de la hematología y, cosa interesante, de la fisiología pulmonar.

Foster y Gotch han dicho que Lower ha sido uno de los más extraordinarios anatomistas que ha habido[1444] y, de hecho, cuando uno lee su obra, inmediatamente, tiene esa sensación… y, sin embargo, lo que debería ser todavía más patente es que, precisamente, su preminencia como anatomista lo hace seguir un *background* que, si vale una comparación, debería ser idéntica a la de un Vesalio: una observación *pura* sin justificación *teórica*. Más bien, quiero decir, que Lower parece —y debe ser subrayado por su época— ajeno a la iatroquímica y a la iatromecánica. Es en este sentido que Lower parece el *sucesor* inmediato del Harvey de *De motu cordis*[1445] y, por ende, —como algún

[1444] Foster es tan pródigo en halagos para el médico de Cornualles que, inclusive, llega a afirmar que el *opus magnus* de Willis, *De cerebri anatome* se debe completamente a las habilidades de Lower —quien era asistente de Willis a lo largo de la redacción e investigación de esta obra —. Cfr. "The value of the book [*De cerebro anatome*] is indeed much above the worth of the author. Willis himself acknowledges that in his researches on the brain he was much assited by Richard Lower; and Wood speaking of Lower says, 'Willis whom he helped or rather instructed'. Lower as we have already seen was a real man of science, with a clear penetrating mind, with a genuine love of truth for truth's sake, a worthy mate of Boyle, of Hooke and of Mayow". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 270.

[1445] Como ya he mencionado antes, Harvey, más tarde, escribió un *De generatione*, donde reivindicó el vitalismo intrínseco de su filosofía biológica… empero, el Harvey de *De motu cordis*, parece al menos, limitábase a ser más baconiano, dar una descripción empírica del asunto sin mucha necesidad de explicitar

historiador ha dicho— la continuación inmediata de aquella obra sería *De corde*. Establecido ello, entonces, Lower inicia como Harvey con una idea fundamental, el dogma miológico de que el corazón es, *esencialmente*, un músculo y, por ende, su *motu proprio* es la sístole: "This noble structure, the Heart, received the name of muscle from Hippocrates and the earlier physicians because of its intricacy of fibres: that its movement was equally Muscular, the very illustrious Harvey rightly observed from his dissection of Living Animals. It seemed to him to *become tense all over, and to contract throughout its whole fibrous structure, to rise up, and get smaller and harder at each movement*, so it was natural for him to say that its action was one which it shared with the remaining muscles"[1446].

Ahora bien, semejante afirmación miológica en la época en la que Lower escribe (1669), se introduce en un escenario asaz disímil de aquél donde antes Harvey la hiciere, desde Fabricio, ya hace tiempo que los médicos se han introducido en el peliagudo tema del movimiento muscular —Nicolaus Steno es, sin duda, el campeón de la época en el asunto—, y tanto los iatromecánicos como los iatroquímicos no han podido evitar dar sendas teorías que expliquen cómo funciona el asunto. Para Lower, si el corazón es músculo, debe ser igual a todos los demás y, por ende, la teoría miológica general debe también calzar para el corazón. Así que, tras haber hecho un repaso de las teorías para el pulsar cardíaco, el fermento de los iatroquímicos o la ebullición de los cartesianos, Lower apela al ejemplo de que un corazón es capaz de latir inclusive vacíado de líquido: "Finally, the movement of the Heart is shown to be independent of any ebullition of blood by the fact that a Heart taken from a living animal and entirely emptied of blood does not cease to move, even if it is cut into small pieces"[1447]. Este argumento que, como se recordará, Plemp había utilizado contra Descartes, es ahora hecho manifiesto por el médico de Oxford para demostrar que, desde que el corazón cortado en trozos sigue latiendo, su movimiento ha de ascender de otra parte: "It is a matter of common knowledge that the Hearts of fairly young animals, long after they have been cut out of the thorax, pick up their pulsations at once, and continue them for a long time, if they are gently stimulated with a small pin. Eels' Hearts, similarly stimulated with a needle several hours after they have been taken out, are seen to pulsate once more, since their spirits are entrapped and entangled in the rather viscous matter and are unable to escape so quickly"[1448]. Son así los espíritus animales y ninguna otra cosa la causa del movimiento del corazón… pero, entonces, eso significa que, si los espíritus animales son los encargados del movimiento

---

la esencia misma de las cosas. Ese Harvey escribía más bien un *De partibus animalium* a la Aristóteles, antes que establecer una metafísica biológica. Así que, supongo, se podría sin contradicción diferenciar entre el primer Harvey (*De motu cordis*) y el segundo Harvey (*De generatione*). Aunque, en alguna forma, como un sistema completo, el segundo venga a dotar de sustento al primero.

[1446] Lower, Richard, *De corde*, London, 1669, en Gunther, R. T., *Early science in oxford, vol. IX,* Oxford, 1932, p. 60.

[1447] Ibídem, p. 66.

[1448] Ídem.

muscular en general, el corazón no tiene ningún tipo de movimiento especial, su miología es idéntica al resto del sistema muscular.

Conforme a esta teoría miológica, Lower está listo para hacer esa afirmación que, digo, lo coloca fuera de la esfera de los iatromecánicos e iatroquímicos, colocándole en un eslabón particular entre Harvey y los anatomistas del futuro, una teoría donde el *calor innato* se convierte en un *calor muscular*: "The blood is, therefore, entirely responsible both for the heat of the Heart itself, and for the activity and life of our bodies, which its heat produces. Nevertheless we admit that, though nature has not given the Heart greater heat than other Muscles, yet, in so far as it is ceaselessly and continuously in movement in so confined a place, it is endowed with more constant and active a heat than the other members of the body"[1449]. Que el corazón sea la víscera cálida *par excellence* se debe, nos dice, única y exclusivamente, a que es el único músculo que está ininterrumpidamente en movimiento. En otras palabras, si el corazón tiene un calor especial sólo es en cuanto que es más *constante*. Si cualquier otro músculo se moviese con la misma intensidad, entonces, tendría la misma cantidad de calor. Que el corazón pueda, por otra parte, ser un músculo en tan constante ejecución, Lower, buen anatomista, lo justifica estructuralmente: "The movement of any two-bellied muscle is effected in general by the fleshy fibres drawing the opposed tendons [p. 79] together towards a central point, and the Heart is also essentially composed, on the plan of the other muscles, of a double row of fibres facing in opposite directions—the outer ones stretching across from left to right and encircling the whole of the parenchyma in their folds, and the deeper ones being carried in the directly opposite direction—and so, since they draw the walls of the Heart more closely together on all sides, the intraventricular spaces must necessarily be greatly diminished and constricted"[1450]. Y, desde ahí, está listo a revalidar el dogma miológico básico de la cardiología harveyana: *la sístole vigorosa*[1451].

Espero que esta presentación inicial haya dejado en claro el tipo de actitud que Lower tiene en su análisis fisiológico: el del anatomista experimental. Ya tendremos, en las siguientes páginas, ocasión de comparar sus particularidades con las de dos de sus compañeros: John Mayow y John Locke. Por el momento, empero, voy a presentar su experimento principal. Lower había estado preocupado, desde principios de 1660, con un asunto particular que no había sido claramente explicado en la teoría de Harvey: *el color de la sangre*. Desde que, como vimos, Harvey había, mediante su circulación, reunificado

[1449] Ibídem, p. 73.

[1450] Ibídem, pp. 78-79.

[1451] "Moreover (to mention this in passing), every movement is effected by a contraction, and the fibres of the Heart are made solely for such a purpose, so it is also clear that the whole movement of the Heart is located in Systole ; and, as the fibres are overtensed at every contraction of the Heart, therefore, when that effort abates, the Heart relaxes again by a sort of movement of restitution, and is once more [p. 81] distended by the inflow of blood from the veins. By no movement of the Heart, save one of tension-diminution, and the inrush of blood, its diastole follows regularly on its systole". Ibídem, pp. 80-81.

en una sola masa sustancial los dos tipos de sangre[1452], la teoría galénica sobre la venosa y la arterial tendría que ser completamente desechada, empero, Harvey mismo no hizo esfuerzo por darnos un reemplazo de esta teoría. Si, como Colombo mostró, la sangre no podría ser arterializada en el ventrículo izquierdo[1453], porque ahí no llegaba el aire, todavía Harvey pensó que el motivo por el cual la sangre ha de ir hacia los pulmones era una cuestión galénica: *para enfriamiento*. Lower, inconforme con esta teoría, pensó en otra.

Primeramente, lo que nuestro médico deberá hacer es mostrar que la sangre arterial *eo ipso*, i.e. en cuanto que *se encuentra* en una arteria no difiere de la sangre venosa, para ello creó un muy interesante experimento: "For, if the trachea is exposed [p. 165] in the neck and divided, a cork inserted, and the trachea ligatured tightly over it to prevent any ingress of air into the lungs, then the blood flowing from a simultaneous cut in the cervical artery (or, at least, such blood as comes out some time after the asphyxiation of the lung) will be seen to be as completely venous and dark in colour, as if it had flown from a wound in the jugular vein"[1454]. Y lo mismo se encuentra en el mísmismo ventrículo izquierdo: "I have tried this fairly often, and the same truth is more evident still from the fact that the blood within the left ventricle of the heart and the trunk of the aorta of an animal, which has been strangled or has died a natural death, and in which air is prevented from passing into the blood, is found to be entirely akin to venous blood"[1455]. De aquí se colige que, cuando se evita el influjo de aire, no importa de donde se tome la sangre, aunque sea *arterial eo ipso* (i.e. *dentro de una arteria*) sigue siendo sangre venosa. Luego, entonces, ha de ser el aire… y no *su lugar* —pulmón, ventrículo, arteria— lo que la hace ser *arterial*.

Segundamente, así, se recurre a otro experimento para dejar en evidencia la relación entre aire y sangre:

> Finally, to abolish any possible room for doubt, it occurred to me to make an experiment on a strangled dog, after sensation and life had completely deserted it, and to see if the still-fluid blood in the vena cava would all return equally bright in colour through the pulmonary vein, after being driven to the right ventricle and to the lungs. So I drove on the blood, and carried out a simultaneous insufflation of [p. 166] the perforated lungs. The result corresponded very well with my expectation, for the blood was discharged into the dish as bright-red in colour, as if it were being withdrawn from an artery in a living animal[1456].

Así que, en un animal muerto y, por ende, con un ventrículo izquierdo sin calor, mediante insuflación artificial, se consigue sangre arterial desde la vena cava. Así se llega a la conclusión: "This [la arterialización de la sangre] must be attributed entirely to the

---

[1452] "If, however, this rapid circulation of the blood is accepted (and I think I have given sufficient proof of it), it will be evident that there is not so much difference between arterial blood and that contained in the veins, as is commonly supposed". Ibídem, p. 163.

[1453] "Indeed, it will be shown by a very convincing experiment that this fresh red colour is not conferred on the blood by the left ventricle either". Ibídem, p. 164.

[1454] Ibídem, p. 165.

[1455] Ídem.

[1456] Ibídem, pp. 165-166.

lungs, as I have found that the blood, which enters the lungs completely venous and dark in colour, returns from them quite arterial and bright"[1457].

En este punto, podríamos decir, Lower el anatomista está en el mismo escenario que Malpighi el anatomista. Hay una relación entre la sangre y el aire, esta relación se da en los pulmones, lo que llamamos *arterialización* es un proceso que el aire, en los pulmones, le ocasiona a la sangre… ahora bien: ¿qué es este proceso? Ya hemos visto la respuesta de Malpighi y Lower está muy consciente de ella —sobre todo cuando ha sido él, en su contacto con la Royal Society, quien les ha dado las herramientas anatómicas para tratar el tema—, por lo que, lo primero que ha de ser, será demostrar que la teoría del descubrirdor de los alvéolos y los capilares no puede ser correcta: "If any one, however, argues that this bright colour of the blood is to be attributed to its fragmentation in the lungs rather than to the mixture of air with the blood, he should consider whether the blood can really be broken into fragments better in the lungs than in the muscles of the body, or even as well. For the lungs are kept constantly dilated for the right conduct of this experiment, and I fail therefore to see how the blood can undergo fragmentation save in passing through their pores, as in the rest of the body-framework"[1458].

Ya hemos visto que fue la iatromecánica de Malpighi lo que le impidió llevar a una correcta interpretación la relación aire-sangre[1459], ahora, en este punto, será la anatomía pura de Lower lo que, otra vez, lo frenará. Sin embargo, la experimentación de Lower y su asimilación a considerar *sin especialidad ontológica* las cosas, i.e. el corazón *qua* cualquier músculo, la sangre *qua* cualquier líquido, el aire *qua* cualquier gas, todo ello, digo, le permitirá hacer un último refinamiento. Para ello, sin embargo, sería oportuno poner un poco más de contexto:

Que la vida requería aire, como nos dice Boyle, era una cosa que ya afirmaba el mismo Hipócrates… y, sobre todo, hemos visto la forma en que Galeno interpretó esta relación. Y, a partir de ahí, hemos seguido los escenarios. Los enumero a continuación.

1. El aire se añade a la sangre para liberarle de sus vapores, pues contaminarían el funcionamiento. (Galeno)
2. El aire se añade al corazón para enfriarlo, pues el fuego que ocasiona es muy fuerte y debe ser temperado para un correcto funcionamiento. (Descartes)

[1457] Ibídem, p. 166.

[1458] Ibídem, p. 168.

[1459] Malpighi llegó a decir lo siguiente: **"**I have been able to collect these things from observations made for anatomical purposes. I might have determined them more surely if the work had not been in very small things, almost escaping vision". Malpighi, Marcello, "About the lungs" traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929, p. 7. Se colige desde aquí que es la visión —incluyendo la visión microscópica— el instrumento primero de Malpighi, de donde dice que *aquellas cosas que casi escapan a la visión* le hacen complicado determinarlas, i.e. para cuando se requiere hacer fisiología por razonamiento: desde que los químicos no pueden *ver* las partículas con las que tratan, el oxígeno por ejemplo en la respiración, a Malpighi le habría sido imposible establecer una teoría de este tipo.

3. El aire se añade a la sangre para enfriarlo, pues el calor sanguíneo es muy intenso y descontrolaría el funcionamiento. (Harvey)

Estas tres teorías, previas a Boyle, establecen una oposición entre los elementos *aire* y *sangre* que van de la oposición de *aire* y *fuego*. El aire *apaga* al fuego (Descartes-Harvey), el aire *se lleva* el humo del fuego (Galeno). Lo que el experimento 10 de Boyle va a demostrar y, con ello, dar un giro absoluto a las teorías de la relación aire-fuego, es que el aire no es un *opuesto* ni *execrencia* de aquél, antes, es un *afín* y *alimento* de aquél. El fuego necesita al aire como su igual y su origen. Desde ahí, entonces, se establece una nueva etapa en la interpretación y Lower es el primer paso: "Wherever, in a word, a fire can burn sufficiently well, there we can equally well breathe"[1460]. Esta es una verdad que Boyle ya señaló en su *Digresión* y, sin embargo, sólo Lower la sabrá explotar sabiamente. Si el fuego y la vida dependen del *mismo* aire, entonces, ¿por qué la sangre necesitaría un *aire fisiológico* (*pneuma*) distinto del *aire físico*? Darle aire a la sangre… sea en donde sea, ésta se arterializará: "Further, that this red colour is entirely due to the penetration of particles of air into the blood, is quite clear from the fact that, while the blood becomes red throughout its mass in the lungs (because the air diffuses in them through all the particles of blood, and hence becomes more thoroughly mixed with the blood), when venous blood is received into [p. 169] a vessel, the surface and uppermost part of it takes on this scarlet colour through exposure to the air. If this is removed with a knife, the part lying next below will soon change to the same colour through similar contact with the air"[1461].

Quizá Lower no se molesta —sería impropio de él— en establecer la *redundancia e innecesidad* de hablar de *espíritus vitales* surgidos de la combinación de la sangre y el aire, pues, tal y como Harvey había querido: *la vitalidad de la sangre arterial no es diferente al calor en el agua caliente*. Con este experimento, metafísicamente interpretado, Lower dejaba en claro que la vida no es un espíritu y, desde ahí, es consecuente que, como un cartesiano, se limite a hablar en exclusiva de espíritus animales —*qua* partículas sanguíneas— que ejercen funciones motoras y sensoras[1462], desde ahí se establece la relación que hay entre el cerebro —fuente de los espíritus animales[1463]— y el corazón —fuente de la sangre—:

[1460] Lower, Richard, *De corde*, London, 1669, en Gunther, R. T., *Early science in oxford, vol. IX,* Oxford, 1932, P. 171.

[1461] Ibídem, pp. 168-169.

[1462] "The heart is, functionally, extremely important and necessary, and nature therefore exerts such care and solicitude in the execution of its movement, that, in addition to the important nerve-branches distributed thickly all over it, she has also prepared the cerebellum as a perpetual storeroom of animal spirits, so that there may be a continuous inflow of them into the heart. This organ is so dependent on their liberal and continuous inflow that, if this is cut off for even the smallest period of time, the heart's movement ceases there and then". Ibídem, p. 86.

[1463] Fuente en el sentido cartesiano, como el lugar en donde*están*, no donde se *crean*, pues para Lower no hay ninguna estructura cerebral que permita esta producción: "Inasmuch, then, as the human brain is completely destitute of a rete mirabile (to receive part of the serous overflow from the blood and to keep it

> But while it is true that the movement of the blood and of the heart depends entirely on the brain, as seen above, yet, so that such great advantages should not be thought to be freely conferred on one of them only, it will not be amiss to note in passing that, although the brain is master over all [p. 93] the organs of the body below it, as a king over his subjects, and rules and governs all at its will and command, it is not so placed above them that it can survive or have any power in the absence of their help and service. On the contrary, the animal spirits, and life itself, are so dependent on the continuous supply of blood to the brain, that every kind of suppression of this supply soon leads to syncope and unconsciousness, and, further, if such processes persist unduly long, the life of the animal ceases completely. The reason for this is simply that the animal spirits, through the constant inflow of blood, trickle down the nerves from the brain to provide for the continuation of the movement of the chest and of the heart, and must therefore be replenished by a constant supply of blood. So the brain, if deprived of its right and continuous contribution of this fluid, suffers a sort of eclipse, and the animal, robbed of sensation and movement, falls of its own weight ; as one can see in those attacked by syncope[1464].

Desde ahí, él habría estado bien dispuesto para hacer una especulación sobre *respirationis usus*, pero no era su estilo y, sin embargo, con el establecimiento de la arterialización de la sangre, abrió el camino para que dos de sus compañeros sí especulasen sobre el asunto.

A continuación, voy a exponer a los susodichos fisiólogos respiratorios, empero, desde que estos sí eran iatroquímicos, es menester pasar a explicar la *etapa* de la iatroquímica que es llamada *fisiología oxfordiana*. Ya he presentado que la iatroquímica nació en Paracelso, después como Helmont *racionalizó* en un sistema coherente la intrincada red de intuiciones del filósofo oculto. Ese sistema fisiológico que consistía en 6 fermentaciones que venían a reemplazar a las 3 galénicas fue adaptado y, posteriormente, modificado, por los seguidores de éste. Había dicho que era en Boyle donde la iatroquímica de Helmont y el atomismo de Sennert se aliaban para formar una química *moderna*. Pero Boyle nunca se preocupó realmente por la fisiología para construir un sistema completo sobre una iatroquímica atomista, en el caso, fue otro británico quien construyó un sistema fisiológico sobre esta iatroquímica atomista y, podríamos decir, con él nace realmente la noción de lo que he llamado *átomo químico*.

Thomas Willis, filósofo natural y profesor en Oxford, es famoso por haber escrito una obra —al parecer única en su época[1465]— donde anatomizaba el cerebro. Esta obra anatómica que construyó con ayuda de la habilidad de Lower es un descubrimiento *estructural* así como lo era el análisis anatómico del corazón en el *De corde* de Lower o los pulmones en el *De pulmonibus* de Malpighi y, sin embargo, a esta anatomía, Willis va a sumar esta iatroquímica atomista que ha heredado del ambiente intelectual, la obra así que instaura la iatroquímica oxfordiana, como coherente evolución de Helmont, tal como éste lo es de Paracelso, lleva el nombre de *De fermentatione*. En la susodicha obra Willis

---

from the brain), and the blood-vessels, although formed with a tortuous pathway to break the rush of blood, set it down unimpaired in the brain […]". Ibídem, p. 137.

[1464] Ibídem, pp. 93-94.

[1465] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 270

está dispuesto a teorizar y justificar iatroquímica y atomísticamente el concepto fundamental de la fisiología química: *la fermentación*.

Algún historiador llegó a decir que el fermento es a los iatroquímicos lo que el reloj a los iatromecánicos[1466]. Así que *De fermentatione* es la obra medular del pensamiento de Willis. ¿Y porqué esto es importante? Porque, precisamente, dos alumnos de Willis fueron Lower y Locke. La iatroquímica que Lower desechó y Locke abrazó fue la que Willis formuló. Para establecer así la etapa inicial —pues esta fue su formación médica— de donde principia el pensamiento antropológico de Locke, es menester comprender fundamentalmente el tipo de antropología iatroquímica-atómica en donde se forjaron sus primeros pensamientos.

Ahora bien, he dicho que la química debe ser comprendida como una *filosofía natural alterna* y, por ende, que el marco de referencia general de donde surge ésta debe ser, primariamente, la estequiología. Cuando, en el apartado previo, viz. *El mundo*, presenté la *historia de la química* lo hice *qua* una *historia estequiológica*. Muy bien, *De fermentatione,* ergo, debe ser comprendido como una obra estequiológica. *De fermentatione* debería ser visto como una *Física —qua* obra peripatética[1467]— de los iatroquímicos. Luego, entonces, la primera aseveración de la dicha obra tiene que ver con el compromiso estequiológico —y ontológico— desde donde asciende las reflexiones *physiologicas*, i.e. aquí Willis es un *physiologo chymico*. Así que, tras hacer un repaso a la miríada de las dichas estequiologías de su época, expresa —con un juicio casi de historiador profético— que sólo tres merecen la pena: la de los peripatéticos, la de los atomistas y "the third Opinion of the Origination of Natural Things, is introduced by Chymistry, which, when by an Analysis made by Fire, it resolves all Bodies into Particles of Spirit, Sulphur, Salt, Water, and Earth, affirms by the best right, that the same do consist of these. Because this Hypothesis determinates Bodies into sensibles parts, and cutts open things as it were to the life, it pleases us before the rest"[1468]. Así que, los *elementos* que Willis acepta son: el Espíritu, el Azufre, la Sal, el Agua y la Tierra, pero, he aquí lo importante, no son estos como *un* todo, sino las "partículas de"… en otras palabras, acepta *cinco elementos atomizados*. Ahora bien, ¿cuál es su justificación para decantarse por ésta en detrimento de las otras dos? Primero, que los constituyente son cosas físicas (*sensibles*) y, segundo, la cosa es motrada como si revelase su esencia (*to the life*), si dicha metáfora debe así ser entendida.

Y, sin embargo, hay otro punto clave aquí: ha dicho que las partículas de los cinco elementos es una teoría estequiológica *distinta* de la de los atomistas. Y, desde luego, que

---

[1466] **"**The paradigm case for mechanical philosophers was that of *clockwork* with its regular external movements being caused by complex but understandable processes behind the scenes. For the chymists the paradigm case was that of *fermentation*". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 38.

[1467] Esto es, la *Física* de Aristóteles.

[1468] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 2.

así lo es. Como ya he mencionado antes, los átomos mecánicos son asaz distintos de los átomos químicos. Y no sólo porque los átomos químicos sean ontológicamente dispuestos a formar un conglomerado (elemento) distinto de los otros… sino, porque, además, las propiedades que estos tienen se establecen en dos niveles, el primero en tanto átomos y el segundo en tanto moléculas. Que, por ejemplo, la acidez o la salinidad es una propiedad irreducible a un átomo mecánico le parece a Willis evidente de suyo.

Aunque, todavía, hay otra cosa más que señalar con esta estequiología: como hemos visto, Willis ha establecido que lo primero no es, como en los espagiristas, el mercurio, sino el *espíritu.* Aquí empieza una de las historias más interesantes en toda la historia de la biología y agradezco a un artículo de Clericuzio de donde he podido extraer tan patente verdad histórica. A los historiadores les gusta decir que Harvey vino a destruir la idea de los espíritus para siempre —y no sólo por aquella afirmación de la que yo mismo me he explayado ya mucho y que afirmé que Lower la llevaba a sus últimas consecuencias—, ya sea porque, como llegó a decir Rupert Hall, sino abiertamente, al menos, construye una teoría que los vuelve *redundantes* e *innecesarios*: "La novedad de su método [de Harvey] era que no hacía el menor caso de la cuestión de los espíritus vitales y se concentraba en una dificultad totalmente mecánica, y parcialmente cuantitativa, que se hallaba latente en la doctrina aceptada"[1469]. La novedad, desde luego, era que "no hacía el menor caso de la cuestión de los espíritus vitales", pero ello no implicaba que, el resto de los médicos, acostumbrados a tratar con espíritus vitales, no se hayan interesado con este asunto, aún aceptando la teoría de la circulación.

Como recordatorio histórico, sería interesante aquí remembrar que en el siglo XVIII, en la historia de la medicina-biología, nos vamos a encontrar con una cosa llamada *vitalismo* —y que, ironías aparte, a Fuchs le ha servido para justificar un *harveyismo latente* a todo el mecanicismo cartesiano que predominó desde la muerte del inglés hasta la publicación magistral de Haller y la resurrección de la noción de *irritabilidad*[1470]—[1471],

[1469] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 292.

[1470] Se recordará que la *irritabilidad* fue un descubrimiento original de Glisson. Cfr. "Thus it is undoubtedly to Glisson that we owe the first introduction not only for the word but of the idea of 'irritability,' which, revived by Haller, as we shall immediately see, in the next century, became firmly established in physiology, and has played an important part in the development both of physiological and pathological views". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 289.

[1471] "He epitomized his results in the concepts of an 'irritability' and 'sensitivity' of the organic and thus, without being aware of it, took up Harvey's conception again in modified form. The inability of the mechanistic approach to provide a satisfactory explanation of the action of the heart contributed materially to this development. Haller demonstrated conclusively the heart's independence of the central nervous system and, like Harvey, interpreted it as an autonomous stimulus-response relation between blood and cardiac muscle. Against Haller's intentions, his results were generally taken as a demonstration of the existence of specifically vital powers, which put in question the dominant dualism of body and soul". Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 14.

que se opone, huelga decirlo, a un *materialismo*[1472]; empero, no encontraremos nada llamado *animalismo*. Y, todavía, los *espíritus* que ganaron la ortodoxia —mientras el cartesianismo se volvió dogma biológico— fueron, como se recordará, los *animales*. Descartes no aceptaba nada más que espíritus animales —*qua* partículas sanguíneas—; en cambio, ya lo vimos, Helmont no aceptaba más que espíritus vitales —*qua* rayos lumínicos—. Que haya habido un *vitalismo* dieciochesco y no un *animalismo* deja clara muestra, como adelanto, de los campeones de la historia llamada *fisiología del XVII*. Así que, a despecho de Harvey, que no les hizo caso, los espíritus seguían jugando un rol muy importante en la medicina, pero ahí donde Descartes había reducido toda la imaginación al volverles partículas sanguíneas que, en sus últimas manifestaciones, ya no fueron diferenciados de un simple *jugo nervioso*, un *succus nerveus*[1473] —sobre todo cuando, inclusive trastocando la anatomía, Descartes había postulado válvulas nerviosas para justificar la analogía—, ahí, digo, Helmont sólo había colocado el término en una ciencia cuya confusión permitiría mil y una interpretación. Seguir la historia de la *mecanización* de los espíritus después de Descartes es cosa rápida. Por otra parte, seguir la historia de la *quimiquización* de los espíritus no sólo es más dilatada e interesante, sino que, también, es menester para mi explicación.

Harvey postuló una base fisiológica nueva… y, en ella, no supo qué hacer con los espíritus. Descartes los acomodó de una forma. ¿Cómo los acomodaron los iatroquímicos? Veamos:

En *Spring of the air*, justo ahí donde, en la *Digresión* del experimento 41, Boyle trataba de explicar la teoría respiratoria, había dicho lo siguiente: "[…]*Paracelsus* indeed tells us, *That as the Stomack concocts Meat, and makes part of it useful to the Body, rejecting the other part, so the Lungs consume part of the Air, and proscribe the rest.* So that according to our Hermetick Philosopher (as his followers would have him styl'd) it seems we may suppose, that there is in the Air a little vital Quintessence (if I may so call it) which serves to the refreshment and restauration of our vital Spirits, for which use the grosser and incomparably greater part of the Air being unserviceable, it need not seem

[1472] Es importante denotar que el *vitalismo* se opone al *materialismo*, no así al *mecanicismo*. Lo que Le Mattrie, por ejemplo, niega es que exista algo *distinto* de la materia, pero, sin embargo, lo veremos con los iatroquímicos, muchos podrían aceptar que existe *un* espíritu vital y, todavía, se comporta como *máquina*.

[1473] "The animal spirits of the older writers become in the hands a nervous fluid, a fluid subtle and active but still a fluid subject to the physical laws of fluid, which he calls *succus nerveus*. He further distinguishes between a *succus nerveus nutritivus* and a *succus nerveus spirituosos*. The former governs the nutritive processes of the body, it is through these that nerves exert what we now call a trophic action, the blood supplying material, the nerves the vivifying and plastic force. The *succus spirituosus* is concerned in the production of movements and sensations, it is a fluid subject as we just now said to physical laws. He developes his views as to the mechanical arrangements which determine its flow along the nerves, and in one place compares a nerve to a rod of elder-pith filled with fluid and so through the fluid capable of transmitting oscillations". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 82.

strange that an Animal stands in need of almost incessantly drawing in fresh Air"[1474]. Pero, ¿de dónde había Paracelso sacado la idea de que los pulmones consumían "*parte* del aire", esta parte que, por su relación con los espíritus vitales, Boyle jugaba a llamarle "pequeña quintaesencia vital"? Los historiadores, desde luego, se han esforzado en demostrar que una diferencia fundamental entre las *primitivas* teorías de la respiración y las *modernas* es que los antiguos pensaban en *todo* el aire, mientras los modernos en una *parte*. Desde luego, la razón podría ser una mecánica como la que expresa aquí Boyle *qua* historiador… o, podría también ser, una más mística: el *anima mundi*.

Como se recordará, el *anima mundi*, aunque un concepto original de Platón, tal cual aparece en el *Timeo*, en la escena donde se explica el origen de la psique[1475], se volvió, por la línea de Plotino, una cuestión muy mística que —cosa de renacentistas— Ficino iba a revivir. A Plotino se le antojaba que el mundo *estaba* en su alma, así como el cuerpo estaba en la suya. Esta idea del *anima mundi* como principio vivificante se va a unir con aquella de Aristóteles sobre el *calor innato,* junto con la idea de Anaxágoras de la *semina*. Que existían *seminas* portadoras de un *calidum innatum* era una cosa que la embriología del XVI podría aceptar, ahora bien, de qué índole debía ser este calor, estaba a discusión: ¿era éste *supranatural* o *elemental*[1476]? Y, así como la idea de Ficino sobre el *origen divino* de la *semina* influyó en Paracelso[1477], así, también, la idea de un *anima mundi* lo hizo. Paracelso en *De natura rerum:*

> The life of things is none other than a spiritual essence, an invisible and impalpable thing, a spirit and a spiritual thing. On this account there is nothing corporeal, but has latent within itself a spirit and life, which, as just now said, is none other than a spiritual thing …. For here we should know that God, at the beginning of the Creation of all things, created no body whatever without its own spirit, which spirit it contains after an occult manner within itself. For what is the body without the spirit? Absolutely nothing. So it is that the spirit holds concealed within itself the virtue and power of the thing, and not the body …. Hence it is evident that there are different kinds of spirits, just as there are different kinds of bodies. There are celestial and infernal spirits, human and metallic, the

[1474] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, p. 287.

[1475] Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992, 44d.

[1476] "Discussions about the origin of spirits involved Renaissance Aristotelians as well. Controversies arose over the interpretation of a passage of Aristotle's *De Generatione animalium* which discussed the nature of semen. Iacopo Zabarella and Daniel Sennert clung to the view that *calidum innatum* - and *spiritus* - had a "super-elemental" nature, while Sebastiano Paparella and Cesare Cremonini taught that *calidum innatum* was the same as *calor elementaris* and firmly denied that it had a celestial origin". Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 52.

[1477] "Ficino's concept of *semina*, which was clearly indebted to Plotinus, provides a link between the Neoplatonic (and Augustinian) views and the scholastic doctrine of substantial forms. In his *Theologia Platonica* Ficino maintains that *semina* are hidden in the prime matter, from which they draw the forms of the four elements. For Ficino, *semina* occupy an intermediate position between matter and form". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, p. 17.

> spirits of salts, gems, and marcasites, arsenical spirits, spirits of potables, of roots, of liquids, of flesh, blood, bones, etc. Wherefore you may know that the spirit is in very truth the life and balsam of all corporeal things . . . . The life, then of all men is none other than a certain astral balsam, an included air, and a spirit of salt which tinges[1478].

Como vemos, este es un pasaje que perfectamente pudimos haber leído en las *Enneades* o en *Theologia platonica*, y, al mismo tiempo, una idea que el cristianismo, a través de San Agustín, parecía validar. Así que, volviendo al comentario de Boyle, ¿de dónde Paracelso se sacó esta idea? Ya podemos responder: desde luego que, el aire debía ser el *cuerpo* donde el *anima mundi,* el *espíritu,* debía residir, ese espíritu que era la *vida*. Que en el aire debía haber un *espíritu* que alimentaba a ese otro espíritu que era la vida era, de esta forma, un postulado muy fácil de establecer. Ahora bien, aunque esto pueda recordar a Galeno, habrá que marcar las diferencias, que, aunque sutiles, son vitales en la compresión del desarrollo de la historia del pensamiento. Galeno pensaba: la sangre se *une* al aire y, entonces, *juntos* se vuelve un *espíritu*. Paracelso decía: la sangre se *une* al *espíritu* del aire, y así, la sangre se *espiritualiza*. En Galeno, el espíritu no existía fuera del cuerpo… para Paracelso, precisamente, ese venía de fuera. Que si, por otra parte, estas son consecuencias del inicio de la postura, Galeno es un mortalista que no puede aceptar un espíritu superviniente y Paracelso es un inmortalista que, primariamente, acepta la preexistencia espiritual, es una cosa, por demás, elocuentemente reveladora, pero un añadido histórico aquí. Paracelso había así —quizás sin sospecharlo— colocado el proceso de la *transformación conceptual* del espíritu en un camino azas distinto del que había venido recorriendo durante unos 1300 años.

Si *extraer* al espíritu del humano y *disiparlo* por el mundo puede parecer, en principio, un proceso muy místico, mostraré pronto, que bien interpretado este asunto, nos podría llevar a un resultado mucho más científico de lo que uno podría anticipar con la imaginación más candente. Porque, una vez que se aceptase que hay un *espíritu vital* en el aire y, además, que los químicos establezcan que los espíritus de su laboratorio alquímico son *iguales* a los espíritus vitales, entonces, como nos dice Clericuzio, los químicos podrían "atrapar" el *espíritu del mundo*[1479]. Eso fue, sobre todo, lo que intentó hacer el Círculo de Hartlib donde Boyle se educó[1480]. En este punto, sería oportuno recordar un comentario de Rupert Hall sobre la teoría galénica: "Los dos planteamientos fisiológicos principales de la teoría: 1) que la sangre venosa nutre las partes; y 2) que la sangre arterial suministra espíritus vitales a las partes, escapaban, huelga decirlo, a las posibilidades de la

---

[1478] Citado en Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680),* en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 52.

[1479] "They were also devoted to "capturing" the spirit of the world. which Paracelsians conceived as the celestial vital substance contained in the air". Ibídem, p. 54.

[1480] "Along with Worsley, several members of the Hartlib Circle devoted attention to the distillation of spirit, which they regarded as the principle of life - coming from the spirit of the world. This view was shared by George Starkey, one of the most prominent chemists in the Hartlib Circle". Ibídem, p. 55.

investigación experimental del siglo XVI"[1481]. Porque si, quizá, escapaban al siglo XVI, no lo harían al XVII que ya había equiparado *espíritu médico* con *espíritu químico*. Esto es, que la sangre arterial suministra espíritus vitales a las partes, una vez que esos espíritus pueden ser encontrado en el laboratorio alquímico, puede ser un hecho a comprobar. Así, *destilar* la sangre para obtener su *espíritu* se volvió el procedimiento iatroquímico fundamental: "French laid special emphasis on the extraction of spirit from the blood, which, according to him, contains also oil, water and salt. For French, who, along with Paracelsus and van Helmont, rejected the doctrine of humours, the chemical analysis of blood was of the utmost importance in medicine. Accordingly, he praised alchemy, which, being able to dissect natural bodies ocularly demonstrates the principles and operations of them'"[1482]. Y es justo así como Hudson nos decía que podíamos trazar una línea directa de las destilaciones a la iatroquímica[1483].

Ahora bien, en la estequiología geberiana, el mercurio representaba la volatilidad, ergo, no podría haber nada más volátil que un espíritu, sirva de ejemplo el hecho de que, en una etapa posterior, Mayow también equiparará *su* espíritu al mercurio: "Among the elements of natural things nitro-aerial spirit holds the first place, so that it may rightly be called Mercury, since it is a substance exceedingly subtle, agile, and ethereal, and is also the primary instrument of life and motion not only in plants but also in animals, as I shall try to show below. Among the elements of the Peripatetics the two chief are Fire and Air, but for these two our nitro-aerial mercury might justly be substituted, since it possesses a really fiery nature and constitutes also the most active and fermentative part of the air, as will afterwards be shown"[1484]. Así que, para Willis, el primer elemento de la estequiología es un espíritu, desde que es "una sustancia excesivamente sutil, ágil y etérea". Y desde que, como hemos visto, en la iatroquímica —ya fuese de un *continuum* como en Paracelso o una atómica como en Sennert—, el espíritu era el *fundamento de la organización* y, principalmente, lo que lo diferencia del azaroso movimiento de los átomos epicúreos o de los mecánicos atómos cartesianos: **"**Atoms do not interact in a mechanical way, their movements being directed by a formative principle, which Sennert identifies with form and with spirit"[1485], va a ser así, también, en Willis, esta visión del espíritu como "un interno principio de organización, vida y sensibilidad", pero "descrito en términos de partículas con específicas propiedades químicas"[1486]. Nos dice:

[1481] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 236.

[1482] Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 54.

[1483] Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 28.

[1484] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 35.

[1485] Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 33.

[1486] "Francis Glisson, Walter Charleton and Thomas Willis. They all shared the view that matter was endowed with an internal principle of organization, life and sensibility, namely, the spirit, which they described in terms of particles having specific chemical properties". Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The*

> Spirits are Substances highly subtil, and Ætherial Particles of a more Divine Breathing, which our Parent Nature hath hid in this Sublunary World, as it were the Instruments of Life and Soul, of Motion and Sense, of every thing; whilst they of their own Nature are always enlarged, and endeavouring to fly away, left they should too soon leave their subjects, they are bound sometimes with more thick Particles, that by entring into them, and by subtilizing them, and variously unfolding them, they dispose the substance to maturity, as is to be observed in the Vegetation, and Fermentation of Bodies; somtimes being restrained within some spaces, to wit, the Vessels or Bowel of living Creatures, they are compelled more often to repeat the same measures of their motions for the performing the works of Life, Sense and Motion. From the motion of these proceed the animation of Bodies, the growth of Plants, and the ripening of Fruits, Liquours, and other preparations; they determinate the Form and Figure of every thing, prefixed as it were by Divine designation: they conserve the bonds of the mixture by their preference; and open them, by their departure, at their pleasure: they bridle the irregularities of Sulphur and Salt[1487].

Así que Willis especifica que su *atomismo químico* no es un atomismo epicúreo, i.e. mecánico, puesto que —herencia helmotiana-boyleana como hecha en el experimento de Sennert— él sólo desea tratar con *entes concretos* y *experimentalmente empíricos*:

> The other Opinion, which is only a piece of the *Epicurean* Philosophy, forasmuch as it undertakes Mechanically the unfolding of things, and accommodates Nature with Working Tools, as it were in the hand of an Artificer, and without running to Occult Qualities, Sympathy, and other refuges of ignorance, doth happily and very ingeniously distangle some difficult Knots of the Sciences, and dark Riddles, certainly id deserves no light praise: but because is rather supposes, than demonstrates its Principles, and teaches of what Figure those Elements of Bodies may be, no what they have been, and also induces Notions extremly subtil, and remote from the sense, and which do not sufficiently Quadrate with Phaenomena of Nature, when we defend to particulars, it pleases me to give my sentence for the third Opinion beforementioned, which is of the Cymists, and chiefly to insist upon this in the following Tract […][1488].

A nuestro filósofo natural ya no le basta aquel atomismo de racionalistas —Galileo, Descartes y compañía—, porque ellos tratan con "elementos de cuerpos que podrían ser, pero no que *han sido*, y, además, incluyen nociones extremadamente sutiles y remotas desde los sentidos"; él quiere un atomismo experimental tal cual Sennert se lo encontró en su *reductio* y le parece que la naturaleza así demuestra que los átomos son químicos y no mecánicos.

En este sentido, ahora que los espíritus *fisiológicos* han sido asimilados a los espíritus químicos y, a su vez, estos son los conceptos explicativos de la iatroquímica atomista, es momento de dar un paso, realmente, interesante, que antes hubiera sido imposible. Galeno reconocía tres espíritus: *natural, vital* y *animal.* Sus diferencias eran explicadas por su *función* y, desde ahí, retrotraído a una explicación de temperamento. Los espíritus naturales de la sangre venosa eran menos calientes que aquellos surgidos de las partículas más finas y el aire inspirado que surgirían en el horno que era el corazón y, a

---

Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680), en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 59.

[1487] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 3.

[1488] Ibídem, p. 2.

su vez, todavía mucho menos de los últimos obtenidos por un procedimiento de recalentado constante en la intrincada red encefálica que era la *rete mirabile*. Van Helmont haciendo mofa de esta *esclavización* del calor, había explicado que, en realidad, no había ninguna diferencia en la temperatura de los espíritus y, a lo sumo, si había espíritus animales distintos de los vitales —pues, los naturales ya estaban descontados desde el principio—, era en tanto que habían sido *fermentados* por *fermentos particulares* en cada uno de las "muchas cocinas" que eran los miembros particulares donde eran requeridos. De cualquier manera, en esencia, se entendía, había un *único* espíritu fermentado de *una u otra forma*. Es, aquí, donde otro iatroquímico encontró que, de ser así, el espíritu tendría *estados* de fermentación que, en apariencia y, para fines fisiológicos, cumpliría el sentido de *distintos tipos de espíritus*.

De Francis Glisson no hemos hablado aquí. Era médico en Cambridge y ha sido famoso por haber sido el primero en establecer el concepto de *irritabilidad*[1489] —fundamental en la forma en la que entendemos hoy en día la biología—. Glisson, a su vez, también era un iatroquímico y, por ende, estaba interesado en los espíritus de la sangre —tal cual John French les había enseñado—. Desde ahí, Glisson va a establecer la teoría más elocuente en el sentido de que deja palpable el hecho de como los espíritus galénicos-helmotianos se quimiquizaron. Los tres estados de la materia para un químico de la época, a diferencia de un físico, era el estado de *fijación*, *volatilidad* y *soltura*, desde ahí la *tria prima*, *sal*, *mercurio* y *azufre*, respectivamente. Que el espíritu fisiológico tenía que ser de la misma índole quedó claro cuando Glisson, consecuentemente, adjudicó estados químicos a los espíritus: "It is nevertheless remarkable that Glisson investigated fermentation of blood, which he conceived as an increase in the rate of activity of the spirits, i.e. as their passage from the state of 'fixation' to that of excitation"[1490].

Vale la pena explicar este asunto un poco más distendido, por una consecuencia interesante. *Anatomia hepatis*, de 1654, es una obra de Glisson —fundamental, sobre todo, cuando Malpighi construya su obra con base en ella y dote del sentido ontológico moderno a este órgano tan relevante desde los tiempos de Galeno[1491]—, que, curiosamente, es utilizada para explicar la teoría iatroquímica de él. Clericuzio lo ha resumido así: primeramente, siguiendo a Duchesne, Glisson afirmar que el mercurio espagírico es idéntico al espíritu, este espíritu que, originalmente volátil, en los cuerpos mixtos puede tener tres estados: de fijación, de fusión o de volatilidad. Para ello, Glisson apela al concepto de fermentación, *qua "*combate entre las partes más gruesas de la sangre y el espíritu". Así, el proceso de fermentación es como sigue: el espíritu, fijo en los

[1489] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 289.

[1490] Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 59.

[1491] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, pp. 112-114.

alimentos, es consumido, y, en el hígado, volatilizado. Yo, realmente, considero que la parte vital aquí es la última, a saber, el espíritu *fijo* en los alimentos. Glisson nos dice: "[…] there is natural spirit in all things that we eat and drinke, as the arte of chymistry clearly discovers in that it can extracte those spirits from these bodys ... this spirit is not generated in the liver ... but is the same spirit which was before in the meate or drinkes . . ."[1492]. Y esto, sin duda, es un paso transcendental. Una cosa era que Paracelso hubiese sacado al espíritu del cuerpo y lo hubiese desperdigado por el aire. Otra muy distinta es que los cuerpos mixtos formados por partículas espirituales, como la comida, tuviese al espíritu en él. Que el hígado no produce espíritus, Paracelso lo afirmaba, que el espíritu, en cambio, no es *respirado*, sino *ingerido*, es otra cosa. Que la *naturalidad espiritual* del hígado proviene directamente de la comida *eo ipso*, i.e. que la comida ya contiene *en sí* la *energía* que nos da era un paso fundamental en el correcto descubrimiento de la fisiología digestiva.

En este sentido, la iatroquímica de Glisson da un sentido completamente nuevo al asunto… los espíritus naturales no pueden ser producidos por el hígado, no, desde que los *espíritus* de la *natura hominis* son los mismos que los de la *rerum natura*, entonces, esos espíritus químicos que se pueden destilar de la comida y la bebida es la misma cosa que, antes, los galénicos llamaban espíritus naturales y, desde que estos espíritus ya están en la comida misma, el hígado no necesita añadir espíritus naturales al quilo, el quilo mismo en virtud de su origen ya los posee. Con Glisson, por primera vez, la energía *natural* que nos da el alimento es una energía *química*. Con Glisson, por primera vez, se ha de buscar en las viandas, y no en el cuerpo, el origen del metabolismo mismo. (Yo creo, y espero no exagerar, esta afirmación se puede comparar al descubrimiento anatómico-fisiológico de Malpighi de que el hígado es una glándula que secreta bilis[1493]). Al afirmar que aquello que nos da los alimentos, a saber, la manutención de la vida es un espíritu químico, entonces, por primera vez, la vida se vuelve química.

Volviendo a Willis, sin embargo, él ha aceptado, como base de su fisiología, la *tripartición química* de los espíritus[1494]. Desde aquí, entonces, se establece el resto de la estequiología. Como se recordará, tras el espíritu, él había agregado la sal y el azufre. La

---

[1492] Citado en Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 59.

[1493] "He for the first time shewed that the liver was constructed after the fashion of a conglomerate secreting gland, that its substance was arranged in small masses essentially like those of which a conglomerate gland such as the pancreas was made up ; to these he gave the name of acini. Hencerforward the mystery which had for so long hung over the liver was cleared away ; the liver secreted bile after the same fashion that the parotid and submaxillary glands secreted saliva". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 113.

[1494] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 3.

sal era en la estequiología geberiana —y así en Willis— el principio de la solidez, de la *corporeidad*. Así que Willis nos dice el importante papel que ésta tiene que tener:

> Not only the duration of the individual, but also the propagation of the Species, depends very much upon the Principle of Salt, because the fertility of the Earth, the growth of Plants, and especially the frequent faetation, and bringing forth of young, in living Creatures, takes their Original from the Saltish Seed: hence it is, that *Venus* is said to arise from the Sea, and Lust is called Salacity. For Salt having obtained a flux, gather together, and stirs upon into motion, the idle, or too much disjoyned little Bodies of Spirit of Sulphur, and excellently keeps them together with itself, for the producing the first ground-work of things[1495].

Como vemos, la *fertilidad* de la tierra —una cosa que la experiencia demostraba— y que había sido objeto de teorizaciones durante siglos, en el pensamiento iatroquímico, terminó asimilada a la *sal*, i.e. no era la tierra *per se* la que *engendraba* las cosas, sino, más bien, esta sal que se corporificaba en ella. De esta forma, el *suelo* dejaba de estar compuesto de un elemento, viz. tierra, como en Aristóteles, para empezar a ser una cosa heterogénea, en principio, sal y tierra. Podemos, desde luego, explicar esto desde Helmont: como había dicho, cuando expuse su filosofía natural, la *fertilidad* de la tierra para él ascendía desde los *archei* yacientes en el seno de ésta, estos *archei* eran los orígenes seminales desde donde se producían las cosas. Pero hay una relación interesante que se debe establecer para, entonces, entender, por ejemplo, las afirmaciones químicas de Glisson.

Había dicho que van Helmont no aceptaba más que el espíritu vital y, a su vez, que este espíritu debía tener un *correspondiente* en la *rerum natura*, si equivocado no estoy, desde cierto pasaje parecía que el *espíritu del vino* (alcohol) era equivalente al espíritu vital, por ello, Helmont argüía, las arterias absorben inmediatamente éste sin pasar por el hígado y, por ende, sin ser ningún tipo de espíritu natural[1496]. Empero, por otra parte, en el capítulo XXVIII de *Ortus medicinae*, se había dicho que en la primera digestión lo que se obtenía era un quilo ácido, desde un fermento ácido ascendido desde el bazo[1497]. Ahora bien, este quilo ácido debería ser reducido mediante un *fermento salino* que era la segunda digestión[1498]. Pero, sin embargo, una vez llegado al hígado, mediante un

---

[1495] Ibídem, p. 5.

[1496] "I confesse indeed, that the Spirit of wine is the spirit of Vegetables, and is easily snatched into the Arteries, as it were a simple Resembler, previously disposed, that it may easily passe over into vital spirit : But from thence the Schools do frame nothing for their spirit of the Liver : For the Spirit of wine is immediately snatched into the Arteries, out of the Stomack, without digestion : Neither is it taken as a vital companion by the degree of venal bloud; it is also easily from thence gathered, that the vital spirit doth not presuppose a natural one : And what I have said is manifest: *F*or truly, they which suffer fainting or trembling of the heart, do presently and immediately feel the spirit of wine to be admitted into the fellowship of life, for neither then also are they made drunk by much wine abundantly drunken". Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, XXVI, 12.

[1497] Ibídem, XXVII, 31.

[1498] "Therefore our sour Cream is made salt, only by a fermental, and unchangeable disposition : wherefore also, the volatile sharpness of that Cream doth remain in its antient volatility, while it exchangeth its own first obtained soureness with saltness : For the volatile strillatitious sharpness of Vinegar, doth not thus remain volatile as before, while it dissolveth *Litharge, Minium,* or *Ceruse* : because in dissolving, it is

fermento sanguificante se volvería sangre venal. Ergo, si recapitulamos lo dicho hasta aquí, podemos decir lo siguiente: si el quilo ácido ha sido salinizado, entonces, tenemos un quilo salino, ahora bien, si la conversión de quilo salino a sangre venal no es más que un proceso de *volatilización*[1499], entonces, la sangre venal debe ser una sangre salina. Y, de hecho, Helmont así lo especifica: "At length, the very veins of the Mesentery, are the stomack of the third digestion, which way the Liver inspires a bloudy ferment, and a very red or ruddy salt venal bloud is the effect thereof"[1500]. El fermento sanguificante del hígado volatiliza el quilo salino, volviéndole, sangre salina. Lo que los galénicos llaman *espíritu natural* no es más que *sangre salina*. La *naturalidad* equivale a *salinidad*. Pero, desde que Helmont no acepta la diferencia entre *natural* y *vital*, entonces, la *vida* es una *sal* o, mejor dicho, la *hipóstasis* de la vida es una sal[1501] desde que la *ipsa vitae*, para él, no es más que una luz de Dios[1502].

Luego, por supuesto, que lo que sea que haya en la tierra que produce, engendra y vitaliza las cosas debe ser, *a fortiori*, una sal. Y es, desde ahí, que Willis puede decir que "no solamente la duración de un individuo, sino además la propagación de las especies depende mucho sobre el principio de sal, porque la fertilidad de la Tierra, el crecimiento de plantas, y, especialmente, la frecuente gestación y nacimiento de jóvenes, en criaturas vivientes, toma su original forma de una semilla salina"[1503]. Y, por ello es que, como lo espíritus, para Willis, la sal debe tener *tres estados*: fusión (*fusion*), volatilización (*volatizitation*), fluctuación (*fluxation*)[1504]. Así que, siguiendo a Glisson, de la misma forma que la comida *per se* tiene el espíritu natural, si éste ha de ser salino, entonces, las viandas *per se* también deben tener la sal: el espíritu *fijado* en la sal lo obtenemos en todo lo que ingerimos, ya sean vegetales o animales[1505].

---

coagulated, and doth assume the form of a more fixed Salt: because it is the action of a thing dissolving, and dissolved, but not of a transchanging Ferment, which doth continually tend to a new *F*orm on either side". Ibídem, XXVIIIB, 9.

[1499] Ibídem, XXVI, 11.

[1500] Ibídem, XXVIIIB, 29.

[1501] **"**The vital Spirit performs the offices of life : But the famous top of life is not proper to a Liquour, or exhalation, as they are Salt things […]". Ibídem, XXVI, 21.

[1502] "Indeed the slatness of the Spirit may be known, but the light of the same proceeding immediately and fountainously from the Father of Lights, doth drive away all further search of mortall men". Ibídem, XXVI, 19.

[1503] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 5.

[1504] Ídem.

[1505] "Salt being deprived of the Company of the rest, (except the Earth) becomes at last fixed, as is observed in Sea-Salt, or the incineration made of Herbs, whose Particles for cleave together, that they cannot be pulled asunder by the strongest Fire. When Vegetables are Distilled, some Saline Particles, though but few, made fit for Fusion, ascend with the rest and from thence some Distilled Waters retain a genuine favour of the mixture: The parts of living Creatures being exposed to Distillation, yield a Volatile Salt: when Minerals, or ponderous Woods full of Salt, are brought under by Chymistry, the Distilled Liquour is like to Salt that hath gotten a Flux, and is very sour". Ibídem, p. 6.

Tras pasar así a los dos principales principios de la estequiología de Willis nos falta uno, también altamente relevante: el *azufre*. El azufre en Geber, y así en Willis, recordemos equivalía al principio de la *combustión*. Willis dice: "Indeed the little bodies of this being [azufre] gently moved, do cause digestion, and maturation, sweetness, and many perfective qualities in things: being a little more strongly moved, they induce heat, and an excels of qualities, inordinations, and chiefly a stinking favour: but being more impetuously moved or stirred up, they bring in the dissolution of Bodies, yea a flame and Burning"[1506]. Y, de la misma forma que la sal y el espíritu, éste también tiene triple estado químico[1507]. Así que, si tenemos tres partículas principales que componen los elementos fundamentales, espíritu, sal y azufre, ¿qué pasa con los otros dos? Pues, desde luego, estos han de cumplir las *funciones físicas*, viz. la *cohesión* y el *enrarecimiento*[1508]. Por ejemplo, una cosa cuya esencia es la *espontaneidad* como el azufre iatroquímico no podría, de ninguna manera, mantenerse en un cuerpo mixto, a menos que, primero, se solidifique en sal-tierra o se diluya en espíritu-agua[1509].

Una vez que se ha establecido esta estequiología y, desde que, este apartado es sobre la medicina y no sobre la química, entonces, debería pasar inmediatamente a explicar la fisiología de Willis y, sobre todo, el asunto central según su relación en la reforma respiratoria que, he dicho, dos de sus congéneres estaban preparando. El punto principal, nos dice, por el cual una nueva fisiología debería ser establecida es porque, desde que la circulación sanguínea es un conocimiento que los antiguos ignoraron, ergo, *a fortiori*, toda su fisiología donde ésta no era la base principal debe ser falsa… Wilis, entonces, pretende exponer una fisiología cuyo dogma básico sean sólo dos: la vida es *química* y la manifestación principal de ésta es la circulación sanguínea.

Así que, de toda la fisiología de Willis, me limitaré —en pos de que esta presentación ya no exceda tantas páginas, pues ya he presentado la fisiología helmotiana y, supongo, basta un solo ejemplo iatroquímico para entender las principales diferencias con un iatromecánico y, porque, como más tarde veremos, Willis *modificó* sus planteamientos a la luz de las últimas investigaciones— solamente, a exponer un único sistema: la *circulación*.

Para ello, primero, es menester explicar el asunto central del *De fermentatione*, es obvio, la *fermentación*, ¿qué hace un *fermento*? Willis dice: "Fermenation is an intestine motion of Particles, or the principles of every Body, either tending to the perfection of the same Body, or because of its change into another"[1510]. "Fermentation is an action or motion meerly Natural, and what doth perform it, are only Particles Naturally implanted in

[1506] Ibídem, p. 4.
[1507] Ibídem, p. 5.
[1508] Los átomos del agua y la tierra "fill the little spaces that are empty, through the Combination of the rest, with their coming between, and amplifie and enlarge the lineaments of the Body, otherwise too short and contracted". Ibídem, p. 6.
[1509] Ibídem, p. 4.
[1510] Ibídem, p. 9.

the Concrete; yet as to the subjects in which they are found, it is wont to be variously distinguished"[1511].

Aquí tres puntos:

1. Fermentación *presupone* atomismo, pues, es un *movimiento* de sus partículas.
2. La función de la fermentación es la *perfección* o el *cambio* de un cuerpo.
3. La fermentación es un proceso *natural*, i.e. no *sobrenatural/espiritual* a la Paracelso.

Ahora bien, cuando Helmont había querido liberar al calor de la esclavización escolástica, había hecho que éste no fuese la *causa* —*qua* calor innato— sino el *efecto* —*qua* manifestación de un fermento— lo que, entonces, implicaba que el fermento causa calor. Luego, ¿qué es el calor? Willis responde:

> Heat, forasmuch as it belongs to the sense of the touch, is conceived, when a certain passion is induced in the skin, or any other Organ of the touch, whereby the little Fibres and Nervous parts are drawn asunder, moved into light Spasms or Convulsions, and somtimes (if the stroke be vehement) suffer a solution of the union. This is wont to he done, either by the bringin near of Fire, or of another Body made hot by Fire, or by some other means. For from either, the Sulphureous or warming Particles being excited, into a more rapid motion, and breaking forth by heaps spread abroad, which, as so many little darts, being trust into our skin, or other Sensory of the touch, either by tickling gently, they bring to it a pleasing sense of heats or by striking it more grievously, the troublesome sense of burning or seorching[1512].

Pero, si el calor es "hecho, o por traer cerca el fuego, o de otro cuerpo hecho caliente por fuego", entonces, es menester saber qué es el fuego. Willis afirma:

> According to these positions, we may affirms, that the form of fire, wholly depends upon Sulphureous Particles, heaped up in any Subject, and breaking forth from it in heaps: and that fire is no other thing, than the motion and eruption, of these kind of Particles, impetuously stirred up. For Sulphur is of an exceeding fierce and untamed Nature whose little bodies when (the yoak of the mixture being shook off) they begin to be thickly heaped together, diffuse themselves on every side like a torrent, break whatsoever obstacles are in the Subject, destroy whatever comes in opposition, or fling it down headlong. Nor do they only unlock their proper Subjects, but also lay open the gates and doors of any other Subject near, that they can reach to, and there incite to fhe like fury, all the comsimilary Particles of Sulphur, and provoke them to an eruption: wherefore fire every where inkindles fire[1513].

Así que, si el fuego es sólo "partículas sulfurosas", entonces, donde haya fuego *debe* haber partículas sulfurosas. Y si los fermentos *calientan*, entonces, ha de haber partículas sulfurosas en aquello que se calienta. El fermento, "ese movimiento intestino", pondría en movimiento a las partículas sulfurosas, provocando el calor y, si muy extremoso, el fuego. Pero, desde que, por supuesto, el azufre *qua* inflamabilidad es siempre *suelto*, deberá estar fijo, ergo, todo cuerpo *encendido* tendrá que ser un cuerpo salino-sulfuroso. ¿La sangre se calienta? Entonces, la sangre es un líquido salino-sulfuroso: "In like manner, in the Circulation of the blood, a pure and delicate portion of Sulphur, being mixed with the Spirit, supplies both the Animal and Vital Spirit with matter; the

[1511] Ibídem, p. 10.
[1512] Ibídem, p. 38.
[1513] Ibídem, p. 36.

other more thick part, being Boyled and Rosted with Salt, is layd up in the Choledock Vessels (or belonging to Choler) as it were a certain excrement separated form the blood"[1514]. El espíritu vital/animal no es otra cosa que las partículas espirituales de la sangre *encendidas* —por poner en *movimiento* sus partículas sulfurosas— mediante el fermento del corazón:

> The first beginnings of Life proceed from the Spirit Fermenting in the Heart, as it were in a certain little punct. The motion of this, is not as in Vegetables, slow and insensible, and only to be known by their increasing; but presently becoming rapid, is conspicuous to the Eyes: because the Spirit leaping from the Punct, asfrom a Prison, being stirred, and having obtained the Vehicle of Blood, swiftly runs forth; and leaping forth, it cannot wholy fly away, it makes hollow spaces, for it self in the thick substance, in which it is included, for its excursion, being compelled some other way backward. Lastly being returned to the Heart, it Ferments the more, wherefore it stretches forth further the spaces of its Excursion, and so easily makes an hollow way for its return back; and after his manner, for the carrying about the Blood, Arteries and Veins, as Channels and Rivulets are framed through all the parts of the Body : and on such a Vicissitude of Motion, or Reciproeation, depends the life of living Creatures, which that Nature might preserve a long, while, she placed the Ferment in the Heart, by whole instinct, or endeavour, the Blood grows impetuously Hot, and as it were inkindled into a Falme by its Deflagration, diffuses the *effluvia* of its Heat round about on every side: for by the Fermentation, or Accension which the Blood suffers in the Bosome of the Heart, very many Particles of Spirit, Salt and Sulphur, endeavour to break forth from its loosened frames by which being much rarified, and like Water boyling over a Fire, the moved and boyling Blood is carried through the Vessels, not whithout great Tumult, and Turgescenou[1515].

¿De dónde obtiene la sangre sus partículas sulfurosas? De la comida, puesto que la comida, hecha de partículas salino-sulfurosas[1516], es disuelta en sus constituyentes por el fermento ácido del estómago[1517] y, entonces, igual que un vinagre (*Acetous humour*) se vuelve blanco al mezclarse con azufre y sal, así, el fermento se vuelve blanco, y de ahí nace el quilo[1518].

Es, desde luego, fantástica esta explicación de la circulación… y, sin embargo, veamos que hemos llegado a otro nivel completamente distinto en la historia de la fisiología y que, en cierta forma, nos recuerda demasiado a nuestra contemporánea interpretación, porque, desde luego, sólo faltaban los *datos* correctos, para que esta fantástica explicación se volviese *científica*: en el corazón hay un fermento —*algo* que pone en movimiento las partículas sanguíneas— que, agitando las partículas sulfuréas de la sangre, las convierte del estado de fijación a un estado de volatilización, por donde,

---

[1514] Ibídem, p. 8.

[1515] Ibídem, p. 13.

[1516] "That there is plenty of Sulphur in the blood, it is plainly seen, because we are chiefly fed with Fat and Sulphureous Aliments, also the Nutriment from the blood, carried to the solid parts, goes into Sulphur and Fatness" Ibídem, p. 59.

[1517] ¿De dónde, a su vez, se obtiene este fermento? "Some say this Ferment is breathed into the Stomach from the Spleen, but by what means that may be done doth not yet appear by Anatomical Observation", por lo tanto, habrá que buscar otro origen y, nos dice Willis, quizá este fermenta yazca en el mismo estómago (*ventricle*) fijado ahí por "some remains of the perfected Chyle" que se vuelve ácido, y así, capaz de fermentar". Ibídem, p. 14.

[1518] Ídem.

entonces, la sangre se *calienta*. El calor es llevado, usando como vehículo a la sangre, a todo el cuerpo, desde donde, entonces, los miembros son capaces de absorver éste para su *vitalidad*. En otras palabras: la *circulación* es una *combustión*… lo dejo aquí, pero más adelante, veré que, encontrados los *factores* de esta combustión, la circulación de Willis cobra mucho más sentido.

Aún hay, cómo no, un punto que es muy relevante de la teoría de Willis… pues, desde luego, aquel que es famoso por un *De cerebri anatome*, debería tener que decir algo sobre un sistema nerufisiológico o, en la jerga de la época, sobre los *espíritus animales*. Pero, como será obvio, eso pertenece ya a la historia de la psicología —de lo que se encargará el siguiente apartado—.

Establecida así la iatroquímica de la fisiología circulatoria… surgen muy interesantes cuestiones que, en cierta forma —y por su naturaleza, *a fortiori*—, las investigaciones respiratorias vinieron a responder. Primero, veamos qué ha pasado con el *aire* en esta teoría donde un *espíritu* ya no es un *pneuma*, sino, más bien, un *alcohol* —recordar que la pureza de un espíritu de vino parecería siempre la analogía más cercana para hablar de esta fase espiritual de la vitalidad—.

Voy a exponer, a continuación, la obra filosófica del médico John Mayow de Cornualles. Su temprana muerte y la sagacidad de sus obras ha creado todo un mito en derredor, con defensores y detractores. Al lado de este juicio histórico, mi interés en él es *comparativo*. Digamos, en otras palabras, que Mayow creó *sistemáticamente* una fisiología de la respiración —la mejor de su época— que puede servir como regla para medir otra más humilde: la teoría respiratoria de nuestro filósofo empirista, objeto de este capítulo, Locke. Así que voy a exponer la obra de Mayow para que funcione como un marco de referencia desde donde se pueda establecer el valor de la obra de Locke. Si he tenido que explayarme tantísimas páginas en los intricados refinamientos de la iatroquímica y de la pneumatología es porque la única obra de Locke sobre fisiología —y, por ende, la única desde donde se puede hacer un parangón con el *Tratado del hombre* de Descartes— es una obra iatroquímica sobre la respiración: *Respiratione usus.*

Mayow, quien estudiaba oficialmente leyes, asistía a todas las investigaciones que, durante la década de 1660, se estaban llevando a cabo en Oxford, gracias a esta sagacidad, más tarde, tal cual lo encontramos en los frontispicios de sus obras publicadas por la Royal Society, se ganó el título de doctor en medicina. Sus obras todas fueron publicadas en una edición llamada *Tractatus quinque medicus-physicus*, entre ellos, *De respiratione* y *De sal nitrum et nitro-aerial spiritus*. El primero fue publicado en 1668 —un año antes que el *De corde* de Lower que, sin embargo, absorbe ideas de éste, desde que Lower llevaba, mínimo, desde 1665 estudiando el tema—, es un pequeño tratado, precisamente, sobre la respiración. El segundo, *De sal nitrum et nitro-aerial spiritus* es un larguísimo tratado donde, parece, trata de establecer la teoría físico-química que justificaría la fisiología expuesta en *De respiratione*, su fama, precisamente, se debe por esta segunda obra, pues, algunos así lo creen, fue ahí donde, bajo el nombre de "espíritu nitro-aéreo" habló de lo que, hoy en día, llamamos oxígeno. Detractores de Mayow han

afirmado que, en realidad, él nunca habló del oxígeno; —ni de nada parecido— y que si, a lo mucho, llegó a decir algo, lo suyo no era más que las teorías en boga —pues, muchos hablaban de un *nitro* en el aire que, precisamente, parecía fungir las funciones que nosotros le endilgamos al oxígeno—; o, por otra parte, que sin importar de qué hablaba, jamás pudo *aislar* el oxígeno —como se supone haría Priestly— y, por ende, no se le puede considerar el *descubridor* del oxígeno.

Yo aquí quiero atenerme a aquella división que he estado arrastrando a lo largo de esta tesis, ascendida desde Rupert Hall, viz. que puede haber *descubrimientos* en la línea objetiva o en la línea conceptual. Objetivamente, podríamos decir, en efecto, Mayow nunca aisló oxígeno, luego, si eso es requisito para descubrir un elemento químico, ergo, él no lo hizo. Pero, por otra parte, yo siento que una lectura sin prejuicios de su obra, teniendo de antemano una teoría del oxígeno, parece arrojar nítidamente que, en efecto, él sospechaba, no sólo de un nitro en el aire, sino uno que, en realidad, cumpliría las funciones que Lavoisier endilgaría al oxígeno.

Por mor de no entrometerme en el encarnizado escenario de la solidez de las interpretaciones, sobre todo, desde que Mayow no es mi interés principal… me bastará con exponerle como tal, i.e. diré lo que él dijo que *hacían* estas partículas nitro-aéreas y, sin afirmar que él haya, objetivamente, quiero decir, *materialmente*, obtenido este elemento, que cada quien juzgue si eso se parece o no al oxígeno.

Mayow abre su gran tratado con la afirmación que refleja el clima de su época: el *aire* está formado por partículas y, sospecha, en él debe haber partículas no-aéreas, i.e. partículas de *otro* elemento. Para el análisis de estas partículas, Mayow va a utilizar como objeto de prueba experimental una cosa muy famosa en su época: *nitro* (KNO_3). El nitro, en su época, como Foster nos recuerda, era obtenido, principalmente, por materia vegetal descompuesta expuesta al aire[1519] y, entonces, disolviendo y cristalizando el nitrato potásico así formado[1520]. Ahora bien, para Mayow, este nitro está formado por dos cosas, viz. *sal nitrum* y *spiritus acidus*. Siendo la primera parte una sal[1521], entonces, Mayow, siguiendo la química de su época, la de Willis[1522] —en la línea de Helmont— asume que

[1519] "For in no other way can we conceive whence there should arise such an abundance of fixed salts as is usually obtained by hxiviation from the ashes of burned plants. For certainly none of these salts can proceed from another source than the earth". Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 6.

[1520] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 187.

[1521] "He uses the current terms of the chemists of the period ; and in reference to this it may be well to note that the word 'salt' had not yet acquired the limited meaning afterwards attached to it ; it was still often used to denote any substance (whether elementary, as we should now say, or compound) not distinctly metallic, or distinctly liquid". Ídem.

[1522] "To such a world of crude scientific notions were Lower and Mayow introduced on their coming to Oxford, and here they both studied Anatomy, the most reliable science of that day, and the Chemistry of the salino-sulphureous compounds; as regards this chemistry it is worth remembering that the first Chemical Laboratory in any University was that erected about 1660 by the Curators of the University of Leyden in

ésta ha de provenir desde la tierra: "That the earth is impregnated with a certain universal seed, fecundating all things, has long been a received opinion. Why, then, not suppose that this macrocosmic seed is either itself fixed salt or, at least, the seeds of fixed salts hidden in the bosom of the earth ; and that these when brought in progress of time to maturity are, together with nitro-aerial spirit, changed into *sal nitrum*"[1523].

Como se ve, esta sal fija en la tierra —pues, es su esencia[1524]—, para ser cambiada en *sal nitrum*, debe obtener un "nitro-aéreo espíritu", viz. *spiritus acidus* que, precisamente, dice Mayow, debe provenir del aire. Entonces, la *sal nitrum* (potasio) y el *spiritus acidus* (ácido nítrico) conforman el nitro común[1525] (nitrato potásico)[1526]. Desde aquí, el médico de Cornualles supone lo siguiente: "But when I had seriously considered the matter, the acid spirit of nitre seemed to be too ponderous and fixed to circulate as a whole through the very thin air Besides, the nitro-aerial salt, whatever it may be, becomes food for fires, and also passes into the blood of animals by means of respiration, as will be shown below. But the acid spirit of nitre, being humid and extremely corrosive, is fitted rather for extinguishing flame and the life of animals, than for sustaining them"[1527]. Pero ahora, desde que este *spiritus acidus* que, necesariamente, debe existir en el aire —pues, ya ha demostrado que el nitro debe estar formado por una parte térrea (*sal nitrum*) y una aérea (*spiritus acidus*)—, es, en primera, demasiado líquido y, a su vez, demasiado pesado para poder permanecer volando en todo el aire, que es tan infinitamente fino, Mayow, entonces, propone que lo que hay en el aire no puede ser espíritu ácido, sino, más bien, una cosa *parecida* a éste, viz. lo que llama "nitro-aérea sal".

Y es importante, para evitar confusiones, que Mayow no está diciendo que la cosa de la que habla sea "espíritu de ácido de nitro" (ácido nítrico), sino, una cosa *parecida* a éste. Desde aquí, entonces, Mayow se propone a encontrar qué es esta parte aérea que, unido a la *sal nitrum*, generan el nitro. Nos dice:

---

order to enable Sylvius, then Professor of Medicine, to carry on investigations upon saline substances and particularly upon sal-ammoniac, the sal mirabile, discovered by his predecessor, Glauber, It is therefore clear that the chemistry studied by Lower and Boyle at Oxford would have but little in common with what now forms the subject-matter of this extensive science". Gotch, Francis, *Two Oxford physiologists: Richard Lower 1631 to 1691 and John Mayow 1643 to 1679,* Clarendon Press, Oxford, 1908, p. 16.

[1523] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 5.

[1524] "Indeed, it is probable that earth, pure and simple, is nothing else than sulphur and fixed salt united together in the closest bonds, and that both are held together m so firm a union that it is only after a long period of fermentation, set up by the air and the weather, that they reach a state of activity".Mayow, P. 6

[1525] "For any other source than the air for the acid spirit of nitre is scarcely conceivable, since *sal nitrum* is generated in earth which is in no way impregnated with an acid salt". Ibídem, p. 7.

[1526] "He says that it is derived partly from the air and partly form the earth. There is the *sal fixum* or sal alkali, or as we now say, potash ; this distinctly comes from the earth. Besides this there is the *spiritus aciuds,* or as we now say, nitric acid". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 187.

[1527] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 8.

> From what has been already said, it is, I think, to some extent proved that nitre contains in itself the igneo-aerial particles required for the production of flame Wherefore, since some part of nitre is derived from the air and igneo-aerial particles exist in it, it seems we should affirm the proposition that *the aerial part of nitre is nothing else than its igneo-aerial particles.* But now since the aerial part of nitre exists in its acid spirit, but not in the fixed salt, which, as we have already shown, forms the rest of the nitre, we may conclude that *the igneo-aerial particles of nitre, which are identical with its aerial part, are hidden in the spirit of mtre and constitute its aerial part*[1528].

Es, entonces, estas "ígneo-aéreas partículas" de nitro la parte que, unida a la sal fija, forma el nitro y es a ella que se debe el hecho de que el nitro sea *inflamable*, de ahí que se consideren "ígneo". Esto es que, sea de lo que sea que él esté hablando, lo que le importa es que este elemento es el responsble de *causar* fuego. Esta afirmación, que el aire contiene *partículas* que forman *una parte* de él, dice Mayow, la ha deducido desde los experimentos de *Spring of the air* de Boyle: "But it is not to be supposed that the air itself, but only that its more active and subtle part is the igneo-aerial food, since a lamp enclosed in a glass oes out when there is still an ample enough supply of air in it, for neither is it to be believed that the particles of air which existed in the said glass are annihilated by the burning of the lamp, nor yet that they are dissipated, since they are unable to penetrate the glass"[1529].

Ahora bien, con estas dos afirmaciones, Mayow está diciendo algo interesante respecto de la teoría de la combustión:

1. Que no es el *aire per se*, sino una parte, la que se necesita para el fuego.
2. Que las partículas íngneo-aéreas son las responsables del fuego.

Como se recordará, lo esclarecido al presentar la estequiología del *De fermentatione*, el fuego, para los químicos de la época, eran partículas sulfúreas puestas en movimiento. Pero, hasta aquí, Mayow no nos ha dicho nada sobre esto, entonces, ¿qué pasa con el azufre en su teoría? Responde: "For if nitre be thrown into a heated crucible it will not take fire. If, however, any sulphureous matter be previously mixed with it, then the nitre, when thrown into the said crucible, will immediately burst into flame. Nay, nitre can in no wise be kindled by the flame of a candle, or by the solar rays, unless sulphur has been previously mixed with it"[1530]. Como vemos, las partículas ígneo-aéreas, todavía responsables del fuego, no *eo ipso* son suficientes para prender fuego, pues, de hecho, se requiere "material sulfúreo". Podríamos decir, en cierta forma, que Mayow ha agregado otro componente a la teoría de la combustión —y lo ha hecho desde el experimento de Boyle—.

Pongamos el ejemplo cartesiano: los átomos, puestos en movimiento, se encienden. El fuego no es más que átomos puestos en una velocidad particular. Ahora bien, semejante teoría lo que quería hacer era hacer que el calor, obtenido por átomos en movimiento, se hipostasiase en fuego cuando llegase a una velocidad mayor. En otras palabras, que el *fuego* para un mecanicista no parece distinto del *calor*. El fuego es

[1528] Ibídem, p. 13.
[1529] Ibidem, p. 9.
[1530] Ibídem, p. 11.

materia muy caliente. Podríamos casi decir que el *fuego* es una cualidad primaria, el calor es la misma cosa *qua* cualidad secundaria. Los químicos, desde luego, no serían satisfechos con tan parca teoría, desde que, como era obvio, tenían *otras formas* de generar calor. Sumado a sus creencias, por ejemplo, de que la fermentación, que no es fuego, puede ocasionar calor. Boyle, además, puso en evidencia que el *calor* no era igual a *fuego*. Pues, en su experimento 11 de *Spring of the air,* el carbón, en la bomba de vacío, no genera fuego, pero sí se calienta[1531]. Luego, entonces, si era posible obtener calor por *puro* movimiento como los iatroquímicos atomistas estaban dispuestos aceptar, no se podía obtener fuego de la misma manera. El fuego requería otra cosa que partículas sulfúreas en movimiento. A esta otra cosa, Mayow le llamó —hasta aquí[1532]— partículas ígneo-aéreas.

Entonces, ¿cómo se relacionan las partículas ígneo-aéreas con las partículas sulfúreas para generar esa cosa llamada fuego? Nos dice:

> As regards the sulphureous particles which are also indispensable for the production of fire, the necessity for them seems to arise merely from this that they are naturally fit to throw nitro-aerial particles into a state of rapid and fiery commotion And I think it is not impossible that fire may be produced without the presence of sulphureous particles. The fire from the solar rays when condensed by a burning-glass, and the other celestial fires appear to be of this sort. For although sulphureous particles are absolutely necessary for kindling the kitchen fire, yet I do not think they exist in celestial fires, as I shall endeavour to show below[1533].

Como vemos, así, la teoría del azufre se ha modificado por completo… Recordemos como Gotch ha expresaba esta teoría:

> All the common substances which could be burnt were supposed to be salino-sulphureous combinations of different types. Combustion was regarded as the peculiar property of sulphur; this held in its pores a subtle spirit which was thrust out when the substance was heated and then became visible as flame. The theory as to the action of the heat upon substances was that it set the sulphureous particles into a violent turmoil technically called an 'effervescence', and that in consequence of the bubbling and consequent friction of these particles an 'incension' occurred, releasing the spirit of fire; thus every substance lost something when it was burnt[1534].

La flama visible, que parecía *azufre volatilizado*, era la manifestación visible del espíritu de azufre que yacía dentro del azufre, arrojado por la agitación de las partículas sulfúreas. Pero, si como Mayow afirma, las partículas ígneo-aéreas son suficientes para encender fuego y, con ello, su flama, entonces, no existe ese espíritu sulfúreo, contra el que, de hecho, brega[1535]. O, de otra forma, ese espíritu sulfúreo no es más que las

---

[1531] Boyle, Robert, *The works of Robert Boyle, vol. 1, New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects,* Pickering & Chatto, London, 1999, pp. 186-187.

[1532] Mayow nunca tuvo un nombre fijo para referirse a la posible cosa que había descubierto, a lo largo del tratado, le da un nombre u otro, ya sea que quiera subrayar más tal o cual característica de ello.

[1533] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, pp. 17-18.

[1534] Gotch, Francis, *Two Oxford physiologists: Richard Lower 1631 to 1691 and John Mayow 1643 to 1679,* Clarendon Press, Oxford, 1908, p. 12.

[1535] "Hitherto the opinion has prevailed that an acid salt of a vitriolic nature lies concealed in the structure of sulphur, and that from this, exhaling in the deflagration of sulphur and collected in a supeimposed glass bell-

partículas ígneo-aéreas que, agitadas por las partículas sulfúreas, se encieden. Así que, nos dice, si hubiese una forma de agitar esas partículas no habría, ni siquiera, necesidad de partículas sulfúreas para prender fuego. Y, además, Mayow piensa que sí existe esa forma:

> Finally, the nitro-aerial particles in *the flame produced by solar rays* collected by a burning-glass are particularly bright. This celestial flame appears to be due merely to the nitro-aerial particles of the atmosphere set in fiery motion by the action and intense impulse of light. And this we must suppose is the reason that antimony, when calcined by the solar beams, is fixed and made diaphoretic, just as if it were changed into *Bezoardicum minerale* by spirit of nitre poured upon it and drawn off again and again. Indeed, it is probable that it is the nitro-aerial particles with which that spirit abounds,, and in some motion of which the solar rays consist, that fix antimony and render it diaphoretic. It favours this view that antimony acquires a diaphoretic virtue, not only from the spirit of nitre and the solar rays, but also from the flame of nitre in which nitro-aerial particles are more densely collected Nor should it be overlooked that antimony, calcined by the solar rays, is considerably increased in weight, as has been ascertained by experiment Indeed, we can scarcely imagine any other source for this increase of the antimony than the nitro-aerial and igneous particles fixed m it during calcination[1536].

Desde la última parte de este páragrafo, comenzamos a ver que la teoría de Mayow que, originalmente era sobre combustión, comienza a parecerse mucho más a nuestra teoría de la oxidación, o, en otras palabras, que Mayow reconoció que la combustión era un proceso de lo que hoy en día llamamos oxidación. Pues, nos dice, el antimonio incrementa su peso cuando calcinado, ¿de dónde viene este peso agregado? De oxígeno, diríamos hoy; él dice, de las partículas nitro-aéreas mezcladas con él durante la calcinación[1537]. Y, desde aquí, establece una nueva tería de la combustión: "As the nitro-aerial spirit of fire, encountering saline-sulphureous particles with very brisk motion and fiery effervescence, rubs down in a moment and reduces to a fluid state the saline particles which are closely involved with the sulphureous, so the same nitro-aerial spirit effervescing in a slower motion with saline-sulphureous particles, changes the same particles into an acid liquor only after some time has elapsed"[1538].

---

jar, the acid spirit of sulphur is composed. But it seems scarcely probable that a spirit so corrosive should reside in common sulphur, which has a sweetish and by no means acid taste. Nay, sulphur seems to have rather the nature of an alkaline than of an acid salt, as is proved by the fact that common sulphur will enter very ready into combination with the fixed salts allied to it". Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, pp. 23-24.

[1536] Ibídem, pp. 20-21.

[1537] Y lo mismo pasa con todos los metales: "But indeed iron rust also, which has a vitriolic nature, seems to be produced by the action of nitro-aerial particles meeting with the metallic sulphur of iron, for the saline particles of the iron when brought into a fluid condition in the manner aforesaid corrode and dissolve its metallic particles , and from these combined, lust or a sort of imperfect vitriol is produced very much as if the iron had been smeared with some acid liquid". Ibídem, p. 29.

[1538] Ibídem, pp. 27-28.

Después de afirmar que espíritu nitro-aéreo[1539] y azufre son los dos principios activos[1540], Mayow pasa a conceder a la sal el lugar del tercer elemento, a saber, del elemento pasivo donde los principios activos vienen a yacer[1541]… y, por lo tanto, tendríamos cosas salino-sulfurosas —como las más— y cosas salino-nitro-aéreas. Por otra parte, Mayow afirma que la sal, aunque una en naturaleza, tiene dos *modos* —por usar cartesiana terminología— sal *fija* y sal *volátil*. Ahora bien, la conversión de la sal de fija a volátil no puede darse por un principio *interno*, Mayow requiere que haya un *principio externo*, i.e. espíritu nitro-aéreo. Y, sin embargo, la sal ella misma es capaz de alcanzar un estado de naturaleza donde es muy diferente de sí misma: a saber, el ácido. El principio pasivo sería así: sal *fija* (álcali) y sal *volátil* (ácido). La misma sal es o álcali o ácido por su relación con los principios activos. Sin embargo, a esta *tria prima,* Mayow agregar otros dos elementos para alcanzar los *cinco elementos químicos* típicos de los iatroquímicos oxonienses (Glisson, Willis, Charleton), pues, también hay *agua* que funciona como *vehículo* de los principios activos, y *terra damnata* que corporifica el principio pasivo. "Besides the elements already mentioned, water and *terra damnata* are to be found in almost every thing. Water seems to be a suitable vehicle for nitro-aereal spirit and sulphur, and together with *terra damnata* contributes to the building up of the frame of things in due strength and consistency"[1542].

Una vez establecida así la estequiología básica, es hora de reinterpretar la *fermentación* para, entonces, ahora sí, iniciar hacer fisiología iatroquímica. La combustión, de repente, es también, un proceso de fermentación[1543] o, en otras palabras, la combustión, como la oxidación es de la misma naturaleza que la fermentación[1544], pues, nos dice:

> In the first place, the mode in which the structure of things is most speedily dissolved is Fire But this is nothing else than an exceedingly impetuous fermentation of nitro-aerial and sulphureous particles in mutual agitation, as has been shown above. Thus, in combustion, sulphureous particles, moving with extreme velocity, throw into a most violent and fiery motion the nitro-aerial particles which exist in a state of fixation. This is evident when nitre is. burned, for in its burning, nitro-aerial particles which were previously fixed and inert in the embrace of the fixed salt, are thrown into

[1539] "Among the elements of natural things nitro-aerial spirit holds the first place, so that it may rightly be called Mercury, since it is a substance exceedingly subtle, agile, and ethereal, and is also the primary instrument of life and motion not only in plants but also in animals, as I shall try to show below". Ibídem, p. 35.

[1540] "Tn the list of elements sulphur has a claim Lo the next place because after nitro-aerial mercury it is the most fermentative. And indeed, except these two, there do not seem to be any active elements" ídem.

[1541] "Salt, which has a passive nature, should be reckoned as the third of the elements". Ídem.

[1542] Ibídem, pp. 35-36.

[1543] "Of this kind are yolk of egg and all sorts of gall of animals, as also soap all of which when mixed with any farinaceous mass make it swell and ferment in cooking. But the fermentative nature of the things named seems to be due to this, that in cooking, the nitro-aerial particles of the fire meet their saline-sulphureous particles and effervesce with them". Ibídem, p. 45.

[1544] "How great moreover is the resemblance and affinity between fire and all other fermentations will appear from what follows". Ibídem, p. 43.

> fiery motion by the agency of the sulphureous particles. And indeed it is probable that even the nitro-aerial particles of the air are in a fixed state previous to their being roused into fiery motion, as I shall endeavour to show elsewhere[1545].

Para empezar a explicar la fisiología, primero, es menester que Mayow demuestre que, así como la combustión, la oxidación y la fermentación son *fermentaciones qua* reacción química entre partículas nitro-aéreas y partículas sulfurosas, el proceso de respiración es *de símil naturaleza*. Para ello, entonces, debe explicar que, igual que con los demás, no es el aire *todo*, sino una parte, esa "quintaesencia vital" que Boyle había señalado Parecelso había dicho en su *Digresión* del experimento 41 la que es responsable en la relación aire-vida. Curiosamente, la forma en la que el médico de Cornualles llegará a ello es a través del concepto clave de *Spring of the air*, viz. la *elasticidad del aire*. Así, Mayow nos recita el gran logro de los experimentos de Boyle: "THE experiments of Boyle have proved beyond doubt that air is eminently elastic and therefore spreads and expands immensely when relieved from the pressure of the atmosphere. But it is not so clear to what cause the elastic force of the air is due. I shall, however, state briefly the result of my reflections on this recondite subject"[1546]. ¿Cuál son estas? Mayow piensa:

> Wherefore I think it should be maintained that the air mixed with the flame is, by the burning of the flame, quickly deprived of its nitro-aerial and elastic particles, so that this air not only becomes unlit lor sustaining fire but also loses in part its elasticity, Hence when a flame enclosed in a glass vessel has exhausted the nitro-aerial particles of the air, it soon goes out and the space contained within is like a vacuum, not only on account of the diminished motion of the igneous particles, but partly also from the lack of elastic particles, as will appear more evident from the following experiments[1547].

Mayow dice, el aire es *elástico* —Boyle lo comprueba—, ¿por qué es elástico? Porque posee partículas nitro-aéreas. O, en otras palabras, así como la *fijeza*, propiedad química, proviene de las partículas salinas, o la *volatilidad,* propiedad química, proviene de las partículas espirituales, entonces, la *elasticidad*, también propiedad química, proviene de las partículas nitro-aéreas. En cuanto más partículas nitro-aéreas tenga un aire, entonces, más elástico tiene que ser… ¿se comprueba lo contrario? Pues, si, como Mayow pretende ya haber demostrado, lo que el fuego necesita para ser encendido es absorver partículas nitro-aéreas del aire que, al quedarse atrapadas en el comburente, incrementan el peso de éste mediante oxidación, entonces, si quemamos algo y, por ende, el aire pierde partículas nitro-aéreas, si, también, pierde elasticidad, *quod erat demonstandum*.

Para ello, entonces, va a proceder a realizar un experimento que sigue siendo famoso: colocar una vela dentro de un recipiente con agua, entonces, tapar con un frasco. Después de un momento, la vela se apaga y, entonces, el agua comienza a ascender por las paredes del frasco. Entre más grande la vela y, por ende, más fuego pueda prodigar antes de ser apagada, entonces, más grande será la cantidad de agua que sube por el

[1545] Ibídem, p. 42.
[1546] Ibídem, p. 67.
[1547] Ibídem, p. 68.

frasco cuando ésta se apaga. "So that clearly we must conclude that the air contained in the glass has its elastic force diminished by about one-fourth part, in consequence of the said action produced by the spirit of nitre encountering the hon Hence it is unable to make the same resistance as previously to the pressure of the atmosphere, and consequently the water underneath is impelled upwards into the glass"[1548]. Empero, no quiere que se piense que el agua sólo ha ascendido para ocupar el lugar dejado por el aire que se ha condensado… sino que quiere que se note que el agua ocupa más espacio del que ocuparía y más rápido que en el caso que sólo ocupase el espacio dejado por condensación: "But the water rose in the glass much faster than vapours of that kind usually condense, so that we must believe that it ascended not only into the place of the condensed vapours but also into that of the air at that time impaired. Indeed we must suppose that particles of the liquid and of the metal, dispersed through the air and fermenting there, gradually rub its particles and diminish their elastic force"[1549].

Un aire con *menor elasticidad* sería incapaz de *presionar* contra la atmósfera circundante para expandirse, por ende, sería reducido por la *presión* del aire que le rodea que no está carente de *elasticidad*, ergo, este aire más pesado presionaría al agua, y ésta agua subiría presionando al aire que ha perdido elasticidad. Si el fuego ha sido causado por la absorción de la vela de las partículas nitro-aéreas y, a su vez, la elasticidad depende de estas partículas, entonces, el aire usado para combustión, desde luego, ha perdido partículas nitro-aéreas.

Ahora bien, todo hasta aquí con la combustión… pero, ¿qué pasa con la respiración? "Wherever, in a word, a fire can burn sufficiently well, there we can equally well breathe"[1550], Lower *dixit.* Y Mayow no va a olvidar esta verdad. Pero volvamos unos cuantos años hacia atrás, en 1668, en *De respiratione*, Mayow, después de una erudita descripción de la miología pulmonar[1551], así como de la anatomía pulmonar[1552], de la fisiología pulmonar[1553] y de las causas físicas de la respiración (presión atmosférica[1554], elasticidad aérea[1555], etc.), y, tras refutar las teorías en uso de la respiración, pasa a hacer la afirmación de su propia teoría: "With respect, then, to the use of respiration, it may be affirmed that an aerial something essential to life, whatever it may be, passes into the mass of the blood. And thus air driven out of the lungs, these vital particles having been

[1548] Ibídem, p. 96.
[1549] Ibídem, p. 100.
[1550] Lower, Richard, *De corde*, London, 1669, en Gunther, R. T., *Early science in oxford, vol. IX,* Oxford, 1932, p. 171.
[1551] Mayow, John, *On respiration, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 185.
[1552] Ídem.
[1553] Ibídem, p. 187.
[1554] Ibídem, pp. 184-185.
[1555] "[…] for though the weight of the atmosphere does not, owing to the interposition of the glass, press or impel the air which it contains, still the air, in virtue of its elastic force, rushes into the expanded chest and lungs of the breathing animal and inflates them". Ibídem, pp. 185-186.

drained from it, is no longer fit for breathing again"[1556]. Es interesante ver la forma en la que Mayow reinterpreta así, no sólo la teoría de la función de la respiración, obvia para cualquier iatroquímico desde Paracelso y reforzada por Boyle, sino, también, la teoría de los vapores fuliginosos: el aire *usado*, i.e. el aire expirado no está pletórico de partículas tóxicas como afirmaba Galeno, no, al revés, carece de partículas vitales; no le sobra nada, le falta. ¿Por qué muere un animal en una bomba de vacío? Porque, al estar aislada, y sin que aire nuevo pueda circular, el aire existente queda *carente* de las partículas necesarias para mantener la vida. El animal no muere por *carencia de aire* —como afirmaba Boyle— sino, por carencia de una *parte* —esa quintaesencia vital— del aire. Había, entonces, hecho una especulación sobre lo qué era esta parte: "Let us now inquire what the aerial element is which is so necessary to life that we cannot live for even a moment without it. And indeed it is probable that certain particles of a nitro-saline nature, and these very subtle, agile, and in the highest degree fermentative, are separated from the air by the action of the lungs and conveyed into the mass of the blood For this aerial salt is so necessary to every form of life that not even plants can grow in soil to which air has not access"[1557]. ¿Y qué hacían, en la economía animal, estas partícuas nitro-salinas? "But it is not so easy to understand the function which this aerial salt exercises in animal life, yet it is probable that nitro-aerial spirit, mixed with the saline-sulphureous particles of the blood, excites in it the necessary fermentation"[1558].

La fermentación sanguínea *qua* vitalidad es la reacción ente las partículas salino-sulfurosas que componen la sangre y el espíritu nitro-aéreo que se obtiene desde el aire. Sin acceso a ese espíritu, entonces, la sangre no se fermentaría… luego, no habría vida. ¿Dónde habíamos escuchado que la fermentación sanguínea equivalía a la agitación de partículas salino-sulfurosas? Por supuesto, en *De fermentatione* de Willis. Como vemos, la teoría de la circulación de Mayow en *De respiratione* (1668) recuerda demasiado a la de *De fermentatione* (1663) de Willis… con un alta vital diferencia.

1. Willis: las partículas salino-sulfurosas de la sangre se agitan por el *fermento del corazón*.
2. Mayow: las partículas salino-sulfurosas de la sangre se agitan por la *fermentación del espíritu nitro-aéreo*.

De esta forma, la teoría respiratoria galénica ha dado un rodeo muy curioso hasta su *quimiquización*. ¿Por qué la llamo "galénica"? Porque, en realidad, si quitásemos nombres, la teoría galénica se parece *sospechosamente* a la nuestra. Dejemos que un fisiólogo respiratorio nos lo explique: **"**Also there are clear parallels with modern views on pulmonary gas exchange. For example the addition of pneuma to the blood to provide vital spirit has similarities with the process of oxygenation, and the removal of fuliginous wastes via the lung reminds us of the elimination of carbon dioxide which is a product of

[1556] Ibídem, p. 204.
[1557] Ibídem, p. 205.
[1558] Ibídem, pp. 205-206.

metabolism"[1559]. Yo estoy seguro, la teoría de Galeno, *formalmente correcta*, tuvo que ser rebatida, en la iatroquímica que inicia con Helmont y culmina con Willis para que, entonces, la parte central de esta teoría, a saber, el espíritu, pudiese sufrir un proceso de quimiquización que, una vez, revestido con las nuevas funciones iatroquímicas, recuperase su lugar en la vieja teoría, *modernizando* por completo a ésta. En otras palabras, que el *concepto de espíritu* que es esencial en nuestra teoría de la respiración y en la de Galeno, tuvo que salir, por un momento, de la fisiología respiratoria para que, una vez convertido y transformado en los alambiques iatroquímicos, regresase a ocupar su digno solio.

Que la respiración consistía en obtener algo del aire y sacar algo con el aire… ya lo sabía Galeno, ¿qué era lo uno y lo otro? Les tomó dieciséis siglos a los mejores filósofos lograrlo descubrir y es una auténtica proeza del nacimiento de la química, i.e. *origen de la fisiología respiratoria* y *origen de la química moderna* son *una y la misma cosa*. Los experimentos de *Spring of the air* son así, no sólo el origen de la química moderna sino, también, de la fisiología respiratoria. Es Boyle lo que Mayow tiene y Willis no. Colombo había destronado al ventrículo izquierdo al demostrar que no hay aire ahí, desde que Helmont no necesitaba aire, el ventrículo izquierdo fue restaurado, ahora, la revolución de Mayow va ha, de una vez por todas, destronar al místico ventrículo izquierdo. "And yet it is not to be supposed that this effervescence of the blood takes place in the heart alone, but that it goes on first in the pulmonary vessels and afterwards in the arteries no less than in the heart. For I do not recognise that ferment, I know not what, in the left ventricle of the heart. For whence and by what vessels is there so great an influx of it as would suffice for heating so often every day the whole mass of the blood?"[1560]. Y, si no bastase, tiene un argumento de anatomista para los seguidores de Harvey: "In the foetus the blood to a great extent passes directly from the right ventricle of the heart into the aorta, and yet this ought not to be done if so necessary a fermentation took place in the left ventricle"[1561]. Desprovisto el corazón de ser *generador de espíritus* (Galeno), de ser *fermento sanguíneo* (Helmont y Willis), de ser *horno de ebullición* (Descartes)[1562], queda reducido, como la reforma miológica de Harvey hizo —y como todo *anatomista circulador*, v.gr. Lower, comprendía— a un *mero músculo*. Finalmente, Hipócrates ha ganado: "So that obviously the heart seems to be nothing but a muscle, differing but little in its action from other muscles, and we must believe its function to consist in contraction alone and the expulsion of the blood"[1563].

[1559] West, John B. *Essays on the history of respiratory physiology,* Springer, New York/Heidelberg/Dordrecht/London, 2015, p. 7.

[1560] Mayow, John, *On respiration, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 206.

[1561] Ídem.

[1562] "Much less probable is it that the beating of the heart is caused by the rarefaction of the blood in its ventricles as the famous Descartes supposed". Ídem.

[1563] Ibídem, p. 207.

Avancemos, entonces, otra vez, a la época de *De sal nitrum et nitro-aerial spiritus*, las partículas nitro-salinas de *De respiratione* se han convertido en las partículas nitro-aéreas que causan la combustión, la fermentación, la oxidación, la elasticidad, la vitalización y son la parte esencial de la respiración. Para comprobar si Mayow hablaba o no del oxígeno, veamos qué otras cosas hacen sus partículas nitro-aéreas. Entonces, veamos, otra vez: la sangre, i.e. partículas salino-sulfurosas, entra en fermentación con las partículas nitro-aéreas obtenidas mediante respiración[1564]. Una fermentación que, como se recordará, es la acidificación de las partículas salinas mediante el efecto de las partículas nitro-aéreas[1565], i.e. la *volatilización* de las sales[1566], viz. un ácido es una *sal volátil*[1567]. De donde, cuando se dice que la sangre se *fermenta*, quiere decir que sus partículas salinas se volatizan. Las mismas partículas salinas que, agitadas por los rayos solares, dan crecimiento a las plantas. [1568]. Pues la sangre está *hecha* de lo mismo que la tierra[1569], es por eso que la sangre y la tierra tienen el mismo color "dark purple"[1570]. Por ello es que, las partículas nitro-aéreas, "instrumentos de vida"[1571] son menester para la vida[1572].

Resumiendo: las plantas, que son un organismo salino-sulfuroso necesita de partículas nitro-aéreas para su fermentación vital. La sangre, que es un líquido salino-sulfuroso necesita de las mismas partículas para la misma fermentación. La vida animal y vegetal es una misma y depende de los mismos componentes. Ahora bien, la única

---

[1564] "For in the first place nitro-aerial spirit when mixed with the saline-sulphureous particles of the blood appears to excite in it vital fermentation". Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 101.

[1565] "Moreover, the fermentation of the liquids consists in the effervescence of nitro-aerial particles, whether contained in the liquid or entering from without, with the saline-sulphureous particles of the liquid, as I shall endeavour to show below". Ibídem, p. 29.

[1566] "It is also to be noted that sahue and sulphureous particles exist m a fluid state in liquids the consequence being that the saline particles in liquids cannot be so rubbed and comminuted by the action of nitro-aenal particles as in the case of solids. And this seems to be the reason why the acid salt of soured liquids is less sharp and corrosive than the spirit of sulphur and other eminently corrosive liquids of the same kind". P. 30

[1567] "Salt is either fixed or volatile, both are however of nearly the same nature ; but there is a greater variation in the condition of salt when it is changed from purely saline into acid". Ibídem, p. 35.

[1568] Ibídem, p. 102.

[1569] "For it is to be noted that blood consists of the same particles as earth but in a more exalted slate". Ídem.

[1570] "For as immature sulphur, when closely combined with the seeds of a fixed salt, composes earthy matter, as has been said elsewhere, so the mass of the blood is made up of saline-sulphureous particles raised to a suitable volatility, and hence it is that both have, the same colour to wit, a dark purple" ídem.

[1571] "It is our opinion, then, that as in vegetables so also in animals, nitro-aerial particles are the principal instrument of life and motion". Ibídem, p. 101.

[1572] "Indeed I attempted to show above that nearly all fermentations of natural things result from the motion of mtro-aerial particles , and in fact I have no doubt at all that the effervescence of the blood is due to the same cause : accordingly when respiration is ai rested, the effervescence of the blood immediately ceases and animal life is extinguished". Ibídem, p. 102.

diferencia es que las *sales volátiles* que conforman los espíritus vitales son más *fermentadas* que las que conforman la planta. SI el color de la tierra y la sangre venosa proviene de estas partículas… entonces, sería menester, en la teoría, que algo que contiene dichas particulas en mayor cantidad tenga mayor intensidad de color. Y justo aquí es donde el descubrimiento de Lower viene a terminar la fisiología de Mayow: "And what confirms still more the view just stated is the fact that the blood which entered the lungs with a dark colour, returns from them more florid and ruddy, as arterial blood is, as was observed by the illustrious Lower in vivisections"[1573]. "For arterial blood which is florid has its particles in motion and also effervesces conspicuously, while the darker and duskier venous blood is more grumous and is more quickly coagulated on account of its feebler effervescence"[1574]. La diferencia entre sangre venal y sangre arterial, nos dice Mayow, es la cantidad de partículas nitro-aéreas. Si uno dijese, en vez de ello, "la cantidad de partículas de oxígeno", la afirmación sigue siendo válida.

Esto es lo que Mayow tenía que decirnos. Ahora bien, desde aquí, voy analizar otro tratado *De respiratione* sólo que, esta vez, fue escrito por otro John.

Había dicho, desde la Introducción, y así repetí en las primeras páginas de este capítulo, que la principal diferencia entre Descartes y Locke era la iatroquímica de este último. En el apartado previo he señalado sus intereses químicos cuando presentaba el aire en *The elements of natural philosophy* desde los experimentos de Boyle, ahora bien, es hora de presentar, en todo su esplendor, la verdadera iatroquímica de Locke en un manuscrito que toca, exactamente, el mismo tema que acabo de presentar con Mayow. Locke publicó —hasta donde *publicar* tenga sentido con estos manuscritos— su tratado 3 años antes que el de Cornualles, i.e. 1666, pero, de la misma forma que Mayow tuvo acceso a los experimentos de Lower, Locke mismo en persona participó de estos experimentos, por lo que no tenía que esperar hasta 1669 para poder comprender lo que Lower diría ahí sobre el color de la sangre. Desde Boyle y Lower, así Locke, como ya hará Mayow, presentará su propia teoría de la respiración. La iatroquímica de Locke, así como la de Mayow, también surge desde Willis —de quien, como ya he dicho, fue alumno junto con Lower—.

En otras palabras: Locke y Mayow, me parece, se encuentra en la misma posición, ambos iatroquímicos, ambos conocedores de la pneumatología de Boyle y de la fisiología de Lower, ambos en Oxford, ambos cartesianos, ambos médicos y, los dos, interesados en la respiración… creo que, en consecuencia, es justo que haya, para poder justipreciar, primero expuesto la teoría de Mayow, desde que es más sistemática y completa y, desde ahí, hacer repaso de las geniales intuiciones que el exiguo manuscrito de Locke nos guarda.

Descartes, en *El tratado del hombre*, presentó una fisiología completa… Locke no tiene nada así, y sería mejor que lo tuviese para poder, de forma correcta, comparar la

[1573] Ídem.
[1574] Ibídem, p. 103.

antropología cartesiana con la lockeana, empero, desde que la respiración, lo hemos visto en las últimas cincuenta páginas, es un punto neurálgico de la fisiología completa, se puede —y así lo haré— reconstruir toda una fisiología desde ese sistema. O, lo que me interesa todavía más, dejar en patente los compromisos metafísicos que esto implica, porque, no hay que olvidarlo, una fisiología, así en Descartes como en Locke, sólo es el requisito para una psicología… o, en otras palabras, para comprender el núcleo del sujeto racionalista y del sujeto empirista. En otras palabras —y hay que recordar que esta es la tesis central— que el hombre iatroquímico de Locke se convierte orgánicamente en el sujeto empirista y, por ende, que es su iatroquímica lo que diferencia a Locke de Descartes, desde que, espero haberlo demostrado, el sujeto racionalista asciende desde el hombre iatromecánico.

Para iniciar el análisis de la obra de Locke, quisiera citar un pasaje de una parte avanzada y contraponerlo con uno de Mayow: "Nowhere is nature more hidden from us than where she seems to show herself openly and obviously to us. That vital breath which from the beginning of our life to our last movement we incessantly labour to draw in and give out seems only to play with us. The internal locks of our heart are so much diffuse that it slips away and escapes the grasp of those at whom it first rushes, and with the same kind of fineness escapes the grasp of mind and eyes"[1575]. Ahora el de Mayow: "THE lungs are placed in a recess so sacred and hidden that nature would seem to have specially withdrawn this part both from the eyes and from the intellect ; for, beyond the wish, it has not as yet been granted to any one to fit a window to the breast and redeem from darkness the profounder secrets of nature"[1576].

Como vemos, ambos autores, tienen la consciencia histórica del lugar en el que la respiración se encuentra. Ya he presentado como Mayow trató de dirimir estos misterios pulmonares; el turno ahora de Locke. Desde que, en realidad, más que la teoría de Locke, lo que me interesa es que ella permitirá, como dije, reconstruir una fisiología, *su* fisiología iatroquímica, entonces, establezco primero, en pasos cortos, lo que Locke tiene que decir de la respiración.

1. La verdad descubierta por Boyle que hay una relación entre aire y fuego[1577].
2. Que, siguiendo a Willis, existe un fermento en el corazón[1578] que, siguiendo a Boyle, es una *flama vital*[1579], ergo, necesita aire[1580].

[1575] Locke, John, "On respiration" traducido por Dewhurst, Kenneth*, Bulletin of the History of Medicine, vol. 34*, *no. 3,* 1960, p. 266.

[1576] Mayow, John, *On respiration, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 183.

[1577] "For there is such a close connexion between air and fire that nowhere will you find the heat of fire growing from internal principles if you have excluded air". Ídem.

[1578] "The first beginnings of Life proceed from the Spirit Fermenting in the Heart, as it were in a certain little punct". Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 13.

[1579] Boyle, Robert, *The origin of forms and qualities, The works of Robert Boyle vol. V,* Pickering and Chatto, London, 1999, p. 287.

3. "We conclude therefore that air serves rather to foster the heart's heat than to cool it"[1581].

Así que, para Locke, la respiración sería el proceso por el cual los pulmones suministran de aire a la sangre para su fermentación. Pero, Locke, al igual que hará Mayow, no puede estar satisfecho con que sea el aire *todo* el que haga esto: "It is uncertain what is the acid in the air which thus breaks up solids into minute particles, volatizes them burns them. It is probable that it is the air which consumes bodies and makes them burn, and not fire, which seems to be simply a very great agitation of the inveterate particles while the air is loosening and dissolving the bonds of the matter"[1582]. Así que, para él, debería haber un *ácido* —pues, es capaz de volatilizar, i.e. de encender— que sea el responsable de, en realidad, quemar las cosas… puesto que, desde que su atomismo concibe al fuego como partículas en movimiento, no podrían ser éstas las que *consuman* a los cuerpos.

Si uno lo piensa bien, esta teoría se parece a la de Mayow. Ahí donde aquél decía, las partículas sulfurosas (i.e. *fuego*) lo único que hacen es poner en movimiento a las partículas nitro-aéreas que, al separar a las partes *salinas* (i.e. *fijas*) de las volátiles, causa la consunción de los cuerpos mixtos; en este mismo fenómeno, Locke nos dice, las partículas ácidas (i.e. *la parte inflamable* del aire) son las que, en realidad, causan la consunción, así que el fuego (i.e. partículas sulfurosas) no serían más que las partículas volatilizadas (i.e. *sueltas* de su unión) que conforman los cuerpos que, por definición, desde que es consumible, es salino-sulfuroso.

En otras palabras, que la teoría de la combustión que Locke está estableciendo en esta pequeña oración es de esta forma:

1. Existen cuerpos *inflamables qua* conglomerados formados por partículas salino-sulfurosas.
2. El aire tiene *partículas ácidas* que, al unirse al cuerpo, ponen en *movimiento* a las partículas sulfurosas al liberarlas de su contacto, mediante una irrupción de choque, con las partículas salinas que son consumidas por este ácido.
3. Que el fuego, por ende, no es más que partículas sulfurosas en movimiento; consecuencia, no causa, de la consunción del cuerpo.

Una vez establecida esta teoría de la combustión, entonces, el paso siguiente en su teoría de la respiración es evidente. Si existe una flama vital en el corazón que fermenta la sangre y, a su vez, esta flama necesita aire para mantenerse encendida o, para más refinamiento, esta flama necesita partículas ácidas *qua* la parte incendiaria del aire,

---

[1580] "When there is deficiency of air, which is the agent by which the heart retains its heat and the mass of blood ferments, then the little flame of the heart for lack of fuel gradually dies down. Moreover, the flames of the lanterns falter at the same rate as the strength of the men who hold them". Locke, John, "On respiration" traducido por Dewhurst, Kenneth*, Bulletin of the History of Medicine, vol. 34*, *no. 3,* 1960, p. 265.

[1581] Ídem.

[1582] Ibídem, p. 264.

entonces, estas partículas que, nos ha dicho, sólo pondrían en movimiento a las partículas sulfurosas de la flama, deben tener un combustible, viz. una *parte consumida* por las partículas ácidas: "Hence in our bodies there are so many secret places for extracting and cooking various ferments of the intestines all of which seem to work together to produce something which can be burned so that the vital flame may have its fuel"[1583].

Desde aquí, podemos, como claramente se verá, establecer toda la filiación. Que nuestro autor hable de "muchos secretos lugares para extraer y cocinar varios fermentos de los intestinos, todos de los cuales parecen trabajar juntos para producir algo…", deja muy patente que en su fisiología metabólica es un helmotiano. Así como, se recordará, *la* sexta digestión de Helmont era *una* en teoría, empero, *muchas* en práctica, pues era la que se daba en cada uno de los miembros del cuerpo que trabajaban para mantener, cada uno, los *espíritus animales —qua* diferenciaciones del espíritu vital—, que se requerían para la economía animal. Es, justamente, por ello, que Locke es capaz de hablar sobre un *consenso* —el de los iatroquímicos— sobre la vida: "All are now agreed that the life of animals consists in continual generation and flux of fine spirits. It is certain that these spirits are generated without the heat and fermentation of the heart by means of the digestions of what is ingested in the stomach, intestines, mesentery and other laboratories"[1584]. Son, precisamente, esos laboratorios donde se elaboran los espíritus por muchas digestiones lo que nos recuerda a los laboratorios alquímicos de donde surge su fisiología.

La fermentación de la sangre sirve para que esos muchos laboratorios por muchas digestiones sean capaces de elaborar los espíritus animales, i.e. *la esencia de la vida*: "For that is the hinge of animal life, that there should be continuous and constant provision of animal spirits, that is that the parts of the blood should be changed into a subtle and volatile material, which is diffused everywhere throughout our arteries and nerves and imparts motion, feeling and heat to the body; this appears to be the formal reason and whole driving force of our life"[1585].

Y, para todo esto, como Boyle demostró, el aire o, mejor todavía, como Mayow demostró, una parte de él, es necesaria: "This volatization takes place by fermentation and a kind of burning in the heart, but without air no such fermentation or burning or whatever we call it takes place"[1586]. Locke, a diferencia de Mayow, jamás intentó descubrir la naturaleza de estas partículas y, menos todavía, darle un nombre con el cual, aunque desconociéndole, pudiera reconocerle. ¿Por qué? Mi interpretación sobre el asunto —una parte muy especulativa— la diré más adelante. Pero, por el momento, supongo que, al menos, he dejado en claro que, si comparamos su teoría de la respiración… estaba muy cerca de la de Mayow… que a su vez estaba muy cerca de la de Lavoisier.

[1583] Ibídem, p. 266.
[1584] Ibídem, p. 267.
[1585] Ídem.
[1586] Ibídem, p. 265.

Ahora bien, lo realmente importante aquí es que, mientras Locke escribía *Respiratione usus,* era un comprometido iatroquímico y que su fisiología general podría ser muy asimilada a la que Willis manejaba en *De fermentatione* con el vital añadido de una mejor compresión en la respiración y, por ende, en la circulación que lo acercaban a Mayow. Una fisiología iatroquímica atomista con respiración y circulación a la Mayow será un sistema que presentaré más adelante para otros fines. Antes de ello, sin embargo, es menester terminar ya este largo capítulo sobre la medicina en el hombre iatroquímico del empirismo. Para concluir, entonces, digo: hasta aquí (1666), Locke era —y Walmsley, el único objetor, así lo reconoce— un genuino iatroquímico en la línea de Willis, viz. atomista, con una teoría de sistema cardiorrespiratorio que se podría catalogar como una *etapa primitiva* del de Mayow. Luego, entonces, si no se tiene un *Tratado del hombre* de la mano de Locke que podamos justipreciar con aquel escrito por Descartes, digo que, si creamos una dupla Willis-Mayow validada desde *Respiratione usus*, entonces, ya tenemos la fisiología completa que Locke podría haber defendido si hubiese tenido un enfrentamiento médico contra el iatromecánico. Desde que ya he explicado los sistemas de Willis y Mayow, apelo al lector a que, por su cuenta, haga el sumario.

III.III b) Psicología

Una vez presentado el hombre de Locke, siguiendo con la metáfora en la exposición de Descartes, es menester saber qué alma vendrá a habitar este cuerpo. En otras palabras: en este apartado abordaré la psicología lockeana. Desde que psicología es análisis de la psique y, a su vez, lo hemos visto en toda esta obra, ésta podría ser *principium vitae* y *principium mentis*, entonces, será este capítulo el que tratará con los asuntos de qué clase de relación tienen estas dos nociones en la psicología de Locke.

Había dicho, en el caso de Descartes, que la separación entre *principum vitae* y *principium mentis* era el origen de la filosofía moderna *qua* origen de la epistemología. La historia de la psicología que tuve que exponer para hacer esa demostración principiaba con los presocráticos y culminaba en la figura de Descartes, pero, en el transcurso, hacíamos la parada en tres egregios momentos, viz. Platón, San Agustín y Ficino, que veíamos como etapas de un racionalismo *in ovo* hasta su eclosión en el dogmatismo metafísico de las *Meditaciones*. Quise, también, demostrar que, siguiendo a Clarke, este dualismo tiene firmísimas bases en el *Tratado del hombre*. Ahora, en este sentido, quiero plantear que Locke, aunque no en apariencia, por un más escabroso camino y largo vericueto, siguió los pasos de esta separación.

Luego, así, se comprenderá que el *Ensayo*, por ser el núcleo de su psicología, será el hilo conductor de la siguiente exposición. En este sentido, por mor del análisis histórico, debería empezar por explicar aquel vínculo que los historiadores han encontrado entre Sydenham y Locke. A Sydenham me había negado a tratarle en el apartado de la medicina, aduciendo que sus aportaciones no tienen relevancia en el *hombre* de Locke, lo había

dicho desde el principio cuando decía, siguiendo a Anstey y Walmsley, que la relación que ellos indicaban entre ambas figuras, más que *médica* era *metodológica*. Ahora bien, si es así, ¿qué hace, entonces, su figura en la parte de la psicología? Pues, como dije, si el *Ensayo* es el núcleo de su psicología, y asciende desde una particular metodología, habría que preguntarse, con Walmsley, ¿qué tanto la metodología de la obra de Sydenham *es* la metodología de la obra de Locke?

El mismo año que Locke hacía experimentos con Lower y Boyle para indagar la naturaleza de la respiración, la peste de Londres le dio a Sydenham la oportunidad perfecta para pasar a la inmortalidad. Al tratarlas las resumió en un libro con un célebre prefacio. *Methodus curandis febres* inicia así, para los historiadores de la medicina, una nueva época en la nosología. La ciencia de la enfermedad se perfiló en lo que algún historiador ha llamado *teoría ontológica de la enfermedad* y, con ello, la patología iniciaba una nueva época que, salvo honrosa excepción de Fracastoro, había sido siempre hipocrática-galenista. Yo estaría bien dispuesto, desde que *medicina* es *ars medica,* a considerar la obra de Sydenham *verdaderamente* médica y, con todo, ya lo he dicho, lo trataré aquí. Ahora bien, el motivo es porque en *Methodus*, el médico introdujo un *método*, y aquí sí vale la redudancia. ¿Qué dice éste? Veamos:

> I conceive that the advancement of medicine lies in the following conditions:
> There must be, in the first place, a history of the disease; in other words, a description that shall be a once graphic and natural.
> There must be, in the second place, a *Praxis,* or *Methodus*, respecting the same, and this must be regular and exact[1587].

Como vemos, la primera parte postula el más puro empirismo, viz. la constitución de una *historia natural de la enfermedad*. Que Sydenham tiene plena consciencia del tipo de *naturalismo*[1588] que su historia natural implica lo deja patente cuando hace una comparativa entre esta actividad y la de la botánica: "In the first place, it is necessary that all diseases be reduced do definite and certain *species*, and that, with the same care which we see exhibited by botanists in their phytologies ; since it happens, at present, that many diseases, although included in the same genus, mentioned with a common nomenclature, and resembling one another in several symptoms, are, notwithstanding, different in their natures, and require a different medical treatment"[1589]. Y, desde aquí, se sigue que su *historia natural*, que intentaba fungir como un *puro* naturalismo, i.e. sin intervención de una *teoría especulativa*[1590] que la justificase, se viene a romper. ¿Por qué? Porque la

---

[1587] Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863, p. 12.

[1588] *Naturalismo* en el sentido más pleno e histórico del concepto, viz. un afán por analizar la realidad tal cual se encuentra en su estado *natural*, viz. sin intervención en ella.

[1589] Ibídem, p. 13.

[1590] "More than this—it generally happens that even where we find a *specific* distribution, it has been done in subservience to some favorite hypothesis which lies at the bottom of the true phenomena ; so that the distinction has been adapted not to the nature of the complaint, but to the views of the author and the character of his philosophy". ídem.

presuposición teórica inmovible que esta historia natural requiere es, como claramente nos ha dicho, la consideración de que existen *species* de las enfermedades, del mismo tipo que, en botánica, hay especies vegetales.

Así que, esta máxima: "In writing the history of a disease, every philosophical hypothesis whatsoever, that has previously occupied the minde of the author, should lie in abeyance. This being done, the clear and natural phenomena of the disease should be noted accurately, —these, and these only"[1591] queda invalidada. Con todo ello, a pesar de la presuposición metafísica que tiene que aceptar, la existencia *real* y *objetiva* de *especies de enfermedades*, Sydenham es capaz de apelar a una empiria sensible directa: "What short way—what way at all—is there towards either the detection of the morbific cause that we must fight against, or towards the indications of treatment which we must discover, except the sure and distinct perception of peculiar symptoms?"[1592]. Esto es lo que, explícitamente, él considera su método, que descibre con tres características, *fijo*, *definido* y *consumado*, "by *fixed*, *definite*, and *consummate*, I mean a line of practice which has been based and built upon a sufficient number of experiments, and has in that manner been proved competent to the cure of this or that disease. […] I require that they be shown to succeed universally, or at least under such and such circumstances"[1593].

Este método planteado aquí es aquel que, nos dicen los historiadores, es el método que Locke usará —tras una maduración conceptual— en su *Ensayo*, pero que, con todo, ya está presente desde los primeros escritos médicos inmediatos escritos en su período londinense. Así que 'Anatomia', el primer manuscrito médico, nos dicen, es la prueba clara del giro conceptual que Sydenham ha operado en él. Para la comparativa, procedo a exponer un poco de lo que nos dice Locke en el susodicho manuscrito.

Se ha dicho —una postura de Walmsley[1594]— que 'Anatomia' es un escrito *crítico de transición* donde Locke deja la creencia iatroquímica hacia un escepticismo como el que veremos en el *Ensayo.* Así que, es, precisamente, en este manuscrito donde su

[1591] Ibídem, p. 14.
[1592] Ídem.
[1593] Ibídem, p. 17.
[1594] Walmsley nos relata la ortodoxia iatroquímica en la que Locke se movía hasta 1667, año en que, supone él, "su trabajo medico tuvo un dramático cambio". Recordar que 'Anatomia' es de 1668. Cfr. "In April 1667 Locke left Oxford for London, and the character of his medical work was to change dramatically. His academic training was over. In the previous years he had undertaken an enormous project of medical scholarship. His first studies were eclectic, but he soon began to carefully investigate the Galenic medical tradition. Later, when acquainted with Boyle, he studied the mechanical philosophy, and the works of Descartes. However, he still continued to study orthodox medicine. Locke also looked at the chymical tradition, and tried his hand at chemical experimentation. There cannot have been many people who had better acquainted themselves with the competing medical theories of the day. Nonetheless, in all these notes on authors, recipes for cures and notes on experiments, there is no evidence that Locke ever found himself in the position of having to cure a gravely ill patient. Locke was much more an academic than a practising physician". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 52.

pesimismo atómico —lo cual es más una teoría de Anstey[1595]— principia, según un célebre pasaje que paso a presentar:

> All that anatomic can doe is only to shew us the grosse & sensible parts of the body, or the vapid & dead juices. all wth after the most diligent search will be noe more able to direct a physitian how to cure a disease then how to make a man, for to remedy the [eff]*de*fects of a part whose organica(… } constitution & that texture whereby it operates he cannot possibly know is a like hard as to make a part wch he knows not how is made[1596].

La interpretación de la *esencia* de este pasaje, que es el *quid* del manuscrito es, para Walmsley, la del más elocuente ejemplo de la influencia de Sydenham: "Locke followed in Sydenham's footsteps in denying the knowledge of causes, in attacking the scholastic philosophers, and in emphasising the role of experience. *Anatomia* concentrated on the first of these three themes and added original and perceptive touches to it. But, presuming Locke as the author, as well as the scribe of the piece, we can see that the main themes were derived from Sydenham, and it was this physician's outlook that dominated the paper"[1597]. O sea que, para Walmsley, 'Anatomia' es a Locke lo que el *Methodus* es a Sydenham. De esta misma obra y mismo pasaje, Anstey nos dice lo siguiente: "One thesis adumbrated in the early writings is the claim that our lack of knowledge of the inner natures of things forces us to resort to the method of natural history"[1598]. Al tipo de visión que se sostiene para poder hacer estas afirmaciones Anstey ha dado el elegante nombre de *pesimismo corpuscular:*

> Corpuscular pessimism is the doctrine that it is unlikely in the extreme that we could ever have knowledge of the nature of the corpuscular sub-structure of material bodies. It is to be distinguished from the stronger doctrine of corpuscular scepticism, which is the view that we cannot in principle have epistemic access to the corpuscular substructure of material bodies. The qualifier 'corpuscular' in the expression 'corpuscular pessimism' connotes a prior commitment both to the existence of unobservable corpuscles, which are the constituents of material objects, and to the intelligibility of corpuscular explanations of observable phenomena[1599].

Él lo considera como evidente de suyo en el núcleo de 'Anatomia', aunque, a su vez, Walmsley supone más que el dicho manuscrito muestra una afirmación dogmática sin justificación teórica:

> This scepticism with regard to our perceptual faculties was stated as if it were completely common knowledge that required little, if any, justification. It was only towards the end of the paper that some arguments were given for this claim, were the reader not to be convinced by the repeated assertions of purported fact. Nor should the reader have been convinced. After all, great advances were being made in microscopy and there seemed to be no a priori reason why such advances should not continue. Hooke in 1665 had published his *Micrographia*, based on observations

[1595] Sobre el *pesimismo corpuscular* diré algo casi inmediatamente, por ahora, cfr. Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 31.

[1596] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 31r.

[1597] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 121.

[1598] Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 10.

[1599] Ibídem, p. 31.

> obtained through microscopes. Hooke saw no reason to doubt that further progress would be made into the discovery of the hidden workings of nature[1600].

De cualquier manera, ambos autores están de acuerdo en algo, en 'Anatomia', Locke principia su camino hacia el escepticismo del *Ensayo;* donde discrepan es sobre la relación entre 'Anatomia' y Sydenham. La postura de Walmsley es la clásica y es la que más he remarcado; Anstey, sin embargo, discrepa en detalles, como explicaré más adelante. Por el momento, siguiendo a Walmsley, habría que decir que 'Anatomia' es la evolución orgánica del pensamiento sydenhamiano en Locke, ahí justo donde, diciéndonos que debíamos limitarnos a las causas inmediatas, debíamos evitar buscar las *causas últimas* como, en este caso, podrían ser los átomos que justificasen el análisis de los órganos.

Sydenham decía:

> All that we have just dealt with has been the case of the remote causes. Here it is evident to every one, that curious speculators lose their labour; since the investigation and illustration of primary and ultimate causes is a neglect of our capabilities, and a violation of nature. Hand in hand with this is the contempt for those causes that ought to be, and which can be understood; which lie before our feet ; which require no rotten supports ; which appeal to the understanding at once ; which are revealed by either the testimony of our senses, or by anatomical observations of long standing. Such are the causes which we call conjunct and immediate. As it is clearly impossible that a phyisician should discover those causes of disease that are not cognizable by the senses, so also it is unnecessary that he should attempt it[1601].

Se supone que ambos pasajes, éste de *Methodus* y aquél de 'Anatomia', tienen relación. Pues, en ambos se deja patente la inutilidad de buscar por las *causas últimas* y, con todo ello, supongo que, se verá obvio, que el manuscrito de Locke está en un nivel un poco más avanzado. Sobre la forma legítima de acceder al conocimiento, Sydenham había dicho: "[…] which are revealed by either the testimony of our senses, or by anatomical observations of long standing". Pero es infinitamente obvio que a Locke ya no le parece bastar esto, desde que, precisamente, está construyendo un manuscrito *adversus anatomia*.

Ahora bien, la intepretación clásica —que aquí representa Walmsley— es la siguiente: Sydenham, mediante un empirismo médico, desconfía de las teorías médicas que explican la enfermedad. Dicha desconfiaza motiva una reforma nosológica que implica un cambio metodológico. Así, postula la existencia *in re* de enfermedades, dándole estatuto ontológico y, con ello, objetividad, que no podían tener mientras siguiesen siendo esa confusa y particular *discrasia* de los cuatro humores hipocráticos. Ahora bien, como la enfermedad así concebida sólo puede ser analizada por sus síntomas, y estos son accesibles sólo mediante los sentidos, el viejo adagio, todo conocimiento inicia por la

---

[1600] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 112.

[1601] Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863, p. 20.

experiencia, se vuelve dogma. Sólo el empirismo, que recata, mediante historia natural este y aquel efecto, es válido, cualquier justificación de *porqué* es así, es inválido.

Si tal cual es la postura de Sydenham, entonces, 'Anatomia' es la *transición* de esa postura, precisamente, a la anatomía. Para comprender más esa relación, voy a exponer en mayor detalle el susodicho manuscrito. El objetivo del manuscrito es claro: dirimir cuáles son las funciones válidas de la anatomía y cuáles no. Las dos principales, al menos que se han esgrimido durante las épocas de Locke, Harvey por un lado y Paré por el otro, insiste Locke, no funcionan. Primero, la anatomía como instrumento nosológico. ¿Buscar la enfermedad mediante anatomía? Nos dice Locke: **"**[…] it is certainly some thing more subtile & fine then what our senses can take cognisance of that is the cause of the disease, [&] they are the invisible & insensible spts that governe preserve & disorder the oeconomie of the body […]"[1602].

Si las causas de la enfermedad son algo "más sutil y fino que lo que nuestros sentidos pueden tomar consciencia" y la anatomía sólo revela las "más gruesas y sensibles partes del cuerpo" [1603], entonces, para Locke es súper obvio que es imposible que la anatomía revele la *causa* de la enfermedad. Ergo, como instrumento etiológico no tiene ningún sentido. Bastaría, siguiendo al Sydenham del *Methodus,* una historia natural patológica para curar las enfermedades: "[…] all this is [effect] only from history & the advantage of a [seriou] diligent observation of *these* diseases, of their begining progresse & ways of cure. wth a physitian may as well doe without [the] a scrupulos enquiry into the anatomy of the parts as a gardener, may by his art & observation be able to ripen meliorali(...) & preserve his fruit without examining, what kindes of juices fibres pores &c are to be found in the roots barke or body of the tree"[1604].

Y la metáfora no puede ser más perfecta, igual que un jardinero que desconce la naturaleza de su planta sabe cuidar de ella, aún ignorando las causas últimas, sean "jugos, fibras o poros", podría hacerlo —las *causas inmediatas* según lo establecido por Sydenham[1605]—. De hecho, es altamente interesante que Locke haya referido a jugos (galénicos), fibras (iatromecánicos) y poros (iatroquímicos), porque, de esa forma, abarcaba a todas las posibles teorías etiológicas de su época desde su objeto base. Basta con un análisis de las *cualidades secundarias*, tal cual un análisis hematológico revelaría: "[…] this cannot be doubted by any who will allow them selves to to consider how little different the bloud as to all its sensible qualitys is in severall feavers are certainly distempers that doe affect & reside in masse of bloud […]"[1606]. Aún sin saber si las fiebres

[1602] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 35v.
[1603] Ibídem, *f*. 31r.
[1604] Ibídem, *f*. 31v.
[1605] Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863, p. 20.
[1606] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *ff*. 35v y 36r.

son, en sus causas últimas, por jugos, fibras o poros, se puede, como hacía Sydenham en su *Methodus*, analizar la sangre y sus diferencias por los tipos de fiebres.

Pero, en este lance, si la etiología ha sido desacreditada como fin de la anatomía, ¿qué nos diría aquel que, en su misma tierra y hace tan poco, un congénere suyo ha logrado hacer una revolución completa por pura anatomía? ¿Buscar fisiología mediante anatomía? Locke nos dice: "Tis true it pretends to teach us the use of the parts, but this if it doth at all it [very] dot/i imperfectly & after a grosse manner. [for] to evince this let us but consider the spleen & enquire what discoverys anatomy hath made in the use of that part & after all I feare we shall finde that we know little or noething of what office it is & what it contributes to the health or oeconomy of the body […]"[1607]. Así que la anatomía, para aquel vetusto legado del *usu partium*, a pesar de Harvey y su perro con arteria cercenada, en realidad, nos enseña "poco o nada", pues, aquella que nos revela sólo las "más gruesas y sensibles partes del cuerpo", a lo sumo, hará lo mismo con la fisiología.

> Tis noe doubt we see gall and urin [from] comeing from the liver & kidneys, & know these to be the effects of those parts but are not hereby one jott nearer the cause nor manner of their operation & he that upon this account shall imagine that he knows the use of the liver better then the spleen in order to his cureing of diseases may upon as good grounds perswade him self that he has discoverd how nature makes minerall waters in the bowels of the earth better then he does how she makes iron or lead because he sees the one [come] *flow* out but the other lyes hid within, whereas upon examination it will be found that the workmanship of nature is alike obscure in both[1608].

Pretender que, nos dice Locke, uno sabe cuál es la causa o el efecto de algo porque, mediante anatomía, somos capaces de, por ejemplo, seguir el discrurir de la orina con su conexión a los riñones… sería igual que afirmar que uno es capaz de explicar la causa y el efecto de cómo la naturaleza hace agua en los manantiales, porque a ésta *sí la vemos* fluir desde ellos y, decir que, por comparación, sabemos esto mejor que cómo la naturaleza produce hierro o plomo *porque esa producción nos es oculta*. Pero, nos advierte, aunque miremos… tenemos tan oculta una cosa como la otra. Poder *seguir y ver* el proceso… no es saber *su causa y función.* Y, desde luego que así, podría parecer, que Locke podría acusar a Harvey —como otro Hofmann[1609]— de no saber *por qué* ni *para qué* es la circulación, por muy *revelada* por anatomía que sea ésta.

Y todo esto es así porque la naturaleza funciona con *átomos* que *no* vemos: "soe that I thinke it is cleare that after all our ponngs & mangling the parts of animals we know noething but the grosse parts, see not the tooles & contrivances by nature works"[1610]. En este contexto, aparece el pasaje preferido de Walmsley que, contrapuesto a lo que expuse

---

[1607] Ibídem, *f*. 31v.

[1608] Ibídem, *f*. 31v.

[1609] Recuérdese que la crítica de Hofmann a Harvey era que su argumento, aunque cuantitativo con base anatómica, no tenía el peso de una *deducción* de filosofía natural; se puede entender que la crítica de Locke aquí parece ser de una índole muy símil. Cfr. French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 256.

[1610] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 31v.

en el apartado previo sobre su teoría de la respiración, le parece la mejor forma de dejar en claro ese "dramático cambio"[1611] que sufrió su pensamiento médico.

> Let us consider the lungs a part of that constant [use] *necessity* that we cannot live a minute without its exercise & yet there [is] *being* [s]*n*oe sensible a separation of anything in this [...] viscus, we are still at a perfect losse in its use, (not to say any thing that though anatomy had taught us its use yet it would not doe us much service towards the cure of its diseases.) & whether respiration serve to coole the bloud, or give vent to its vapours, or to adde a fermt to it, or to pound & mix its minute particles or whether any thing else is in dispute amongst the learned from whose [disputes] controversys about it are like to arise rather more doubts then any cleare determination of the point & all that anatomie has donne in this case as well as severall others, is. but to offer new conjectures & fresh matter for endlesse disputations[1612].

A Walmsley le ha servido el susodicho pasaje para marcar claramente el *paso de transición* y con ello tener la más elocuente evidencia textual que Locke ha abandonado su iatroquímica para entrar en su etapa de escepticismo empirista. Porque, después de todo, Locke no sólo ha criticado todas las teorías de moda, como haría cualquiera en escribiendo un *De respiratione*, ya sea Mayow o Boyle, como se recordará, sino que, también, ha criticado su propia teoría, tal cual la había expuesto en *Respirationis usus*. Walmsley escribe con entusiasmo:

> Could Locke give any more clear a repudiation of his former opinions? His piece *Respirationis Usus* of 1666 was a disputation intended to decide the purpose of respiration. This exercise Locke now took to be completely useless. All that any such endeavour would achieve, he was sure, was to raise further profitless controversy without ever reaching a conclusion. Even if anatomy had taught us the use of the lungs, which supposition Locke took to be quite fantastic, it would still not be of any moment in the treatment of disease. This was some change of heart[1613].

Y, desde aquí, nuestro erudito inglés puede sacar su conclusión de esta época en el pensamiento lockeano:

> *Anatomia* conspicuously followed in the footsteps of the arguments and positions put forward in *Methodus Curandi Febres*. It expanded upon these thoughts, and provided more lucid arguments for them, but was clearly derived from this former source. The opinions voiced here were in direct contradiction to those expressed by Locke only a few months earlier, when he was committed to notions which he now took to be "obscure and insignificant", and was engaged in disputes likely to raise "more doubts than any clear determination of (the) point"[1614].

Dicha afirmación se desprende con elocuencia del pasaje sobre los pulmones tal cual lo encontramos en 'Anatomia', empero, antes de dirimir la cuestión, i.e. de establecer una réplica a esta intepretación de Walmsley, remembro que había dicho que Anstey

---

[1611] Cfr. "In April 1667 Locke left Oxford for London, and the character of his medical work was to change dramatically. His academic training was over. In the previous years he had undertaken an enormous project of medical scholarship". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 52.

[1612] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *ff*. 33r y 33v.

[1613] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 119.

[1614] Ibídem, p. 120.

tenía otra opinión respecto al papel que jugaba Sydenham en este manuscrito de Locke, primero, voy a exponer ello.

Anstey supone que, en la filosofía de Locke y su relación con la *naturalis philosophia* de su época, no es tanto, el *realismo* versus *escepticismo* —como sería contado desde una historia de la filosofía donde se contrapusiese a Locke el empirista contra Berkeley el idealista o Descartes el realista[1615]— el *quid*, sino, más bien, en una distinción todavía más sutil que Anstey hace eje central de toda su obra —y que yo ya he estado utilizando previamente en algunas partes del presente trabajo sin expresar explícitamente— la oposición de *filosofía experimental* versus *filosofía especulativa*. No está de más decir que Anstey coloca, de golpe, a nuestro autor en la primera línea y, desde ahí, interpreta el sentido que el susodicho manuscrito tiene para él.

¿Qué es, entonces, la *filosofía experimental*? Es eso que, páginas previas, marqué como el objetivo de Boyle en su *Origen* y, todavía más, que extendí sin mucha explicación a los iatroquímicos, principiando con la *reductio ad pristinum statum* de Sennert hasta la bomba de vacío del irlandés. En resumidas cuentas: la *filosofía experimental* sería el tipo de filosofía que se construye cuando uno se atiene directamente a la experiencia sensible y trata de evitar construcciones especulativas que teóricamente las justifiquen. De esta forma, la *filosofía experimental* tiene pertinentes ecos de lo que se llama *historia natural*, pero, a diferencia de la clásica historia natural —Plinio el Viejo como arquetipo—, Anstey nos recuerda que Bacon *reconceptualizó* a la historia natural: "Baconian disease histories were then to function as the foundation for theorizing about the causes, nature, and treatment of diseases. By contrast, traditional histories such as those of Willis were descriptive and illustrative, serving to confirm the efficacy of modes of treatment or of the description of typical symptoms"[1616].

Una historia de la enfermedad que cumpliese la función "como el fundamento para teorizar acerca de las causas, naturaleza y tratamiento de las enfermedades", desde luego, se parece mucho al tipo de método que Sydenham estaba tratando de establecer. Es así que, para Anstey, la relación que existe entre Sydenham y 'Anatomia' no es aquella del *escepticismo* y del *escepticismo anatómico*, sino, más bien, la de el *naturalismo* y del *naturalismo anatómico*. A Anstey se le antoja que el motivo por el cual uno sería capaz de relacionar *Methodus* y 'Anatomia' sería una sólo, viz. porque ambos tienen un origen común: *la metodología de una historia natural*.

Ahora bien, esta historia natural, que se limita a recoger los síntomas y sus curas sin postular una teoría, ya sea sobre "jugos, fibras o poros", se opone, por ende, a una historia natural que sirviese para comprobar una *teoría específica*. Por ende, la historia natural baconiana —que Anstey supone es la de Sydenham— se opone a la *filosofía especulativa*. Pero, en realidad, aquí hemos hecho un traslapo semántico más amplio. Una cosa es que la historia natural baconiana no *presuponga* una teoría cuya estructura sea

[1615] Ya habíamos visto algo de esta crítica en la introducción de Mandelbaum. Y Cassirer, por su parte, como lo vimos, establece el escepticismo empirista como la parte medular.
[1616] Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 64.

validada desde el contenido recolectado mediante la experiencia y otra cosa azas distinta es que una filosofía que asciende desde este tipo de metodología pueda ser considerada *experimental*. Aquí es donde, entonces, aparece aquel que, en cierta historiografía clásica, solía ser considerado un baconiano *par excellence*, viz. Robert Boyle. La relación que, así establece Anstey entre Locke y Boyle no es la relación entre *mecanicistas* —como lo plantea Walmsley[1617]—, sino entre *baconianos*, i.e. *naturalistas*[1618].

Para entender bien lo que esta diferencia implica, sería mejor analizar un par de fragmentos de otro manuscrito incompleto intitulado 'De arte medica'. El objetivo que Locke sigue aquí es muy afín aquel ya presentado en 'Anatomia' y, por ello —y por la cercanía temporal, un año entre uno y otro—, los historiadores han tendido a equiparar ambos tratados como un *proceso del mismo pensamiento*[1619]. La idea de porqué la práctica médica no tiene sentido —según la hacían los contemporáneos de Locke— es, nos dice Walmsley, la siguiente: "The root of the problem that Locke identified was the human reaction to nature, where we were eternally enquiring after the causes of things. This was not detrimental to medicine a priori. However, when it was coupled with the assumption that the operations of nature are unknowable to us, we can see how trouble was generated"[1620]. Como vemos, de esa forma, Walmsley puede seguir haciendo la relación entre *Methodus*, *'*Anatomia' y 'De arte medica' es que a todas ellas es subyacente una misma metodología, viz. *el escepticismo*, tal cual, se supone, lo econtraremos maduro en el *Ensayo* y, por ello, Walmsley insiste, aquí empieza la época *stricto sensu* «lockeana».

Ahora bien, yo preferiría interpretar 'De arte medica' desde los puntos de vista que he establecido con base en la distinción de Anstey, sobre todo porque, como trataré de demostrar cuando termine esta exposición, esa conversión tan dramática del Locke

---

[1617] "Boyle was not fully resident in Oxford until 1664,26 so contact between the two men was infrequent. It cannot be said that the two men were particularly close at this point, and there is no evidence to suggest that they undertook any collaborative work. But it is clear that Boyle did introduce Locke to the mechanical world view, and it is also clear that Boyle introduced Locke to the writings of Descartes". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, pp. 32-33.

[1618] "Another work which Locke read carefully was *Spring of the Air* (1660). This was arguably Boyle's most important contribution to natural philosophy, containing as it did reports on his first round of experiments on the nature of air with the air-pump, and the digression on respiration. Both the nature of the air and the purpose of respiration were subjects about which Locke retained an interest for much of the rest of his life. *Spring of the Air* was also the first instalment, on Boyle's part, of a long-term project to compile a Bacon-style history of the air, a project which at various times involved Locke. For Locke did more than simply read Boyle on the air; he actually aided him in his researches". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 52.

[1619] "One significant similarity between the two papers was that *De Arte Medica* shared a general theoretical outlook with both the *Methodus* and *Anatomia*: the triple attack on learned dispute, a denial of the possibility of a knowledge of nature's operations, and an emphasis on the practical value of experience. The emphasis in the *Methodus* was predominately on practice, that of *Anatomia* was on hidden causes, so interestingly *De Arte Medica* emphasised the harm done to medicine by the use of learned methods and thought". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 123.

[1620] Ibídem, p. 126.

iatroquímico al Locke empirista, desde luego, ni me parece suficientemente clara y, sobre todo, me parece, por el contrario, que induce a separar una relación que me parece más evidente.

En primera instnacia, es cierto, 'De arte medica', así como 'Anatomia', está diseñada para criticar la forma en la que la medicina se ha realizado y, en cierta forma, cuando ataca a la búsqueda de las *causas remotas*[1621], pareciese seguir aquella estela del *Methodus*. Pero, de hecho, esto se podría resumir, sólo en tre pasos:

1. La crítica de Locke hacia las hipótesis en medicina y su inutilidad en el susodicho arte: **"**If therefor th*e*[is] Learned men of former ages imploid a great part of their time & thoughts in searching out the *hidden* & [*forma*] causes of distempers, were curious in imagining the secret workemanship of nature & the severall unperceptible tooles wherwith she wrought, & puting all these phansies togeather fashioned to them selves systems & hypotheses, is noe more to be wondered *at* or [blamed] censured, then that they accommodated them selves to the fashion o*f*[&] their times and countrys*"*[1622].
2. Establecer que el origen correcto del conocimiento, no es la especulación, sino la experiencia:

   these speculative theorems doe as little advantage the physick as food of men. & he that thinkes he came to be skild in diseases by studying the doctrine of the humors, [or that he owes the cure of feavours to the *[inexplicable]* notions of [p]*o*bstructions & putrefaction] that the notions of obstructions & putrefaction assists him in the cure of feavers, or that [he] [owes the knowledge] by the acquaintance he has with sulphur & mercury he was lead into this useful discovery, that what medecines & regimen are as certainly [cure] *kill* […] the *latter* end of some feavers as they [kill] *cure* in others, may as rationaly beleive that this […] Cooke owes his skill in rosting & boyling to his study of the elements & that his speculation about fire & water have taught him that the same [boilening] seething liquours that boiles the egg hard makes the hen tender[1623].

De hecho, en esta crítica, ahí donde recurriendo al ejemplo del cocinero que sabe *por experiencia* y no por *teorías* cómo funcionan las cosas, i.e. *qué causa qué*, nos recuerda el ejemplo que ya había utilizado en de 'Anatomia', donde el verdadero patólogo debería seguir el ejemplo del jardinero, aquel que, sin saber la *naturaleza intrínseca* de sus plantas, es capaz, por sus efectos, de cuidar de ella[1624]. Tal cual Sydenham especificaba, en *Methodus*, al comparar la botánica con la medicina[1625]. Y, por ello, aquí donde Locke es

[1621] Locke, John, 'De arte medica' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 51r.
[1622] Ibídem, *f.* 50r.
[1623] Ibídem, *f.* 53r.
[1624] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 31v.
[1625] "In the first place, it is necessary that all diseases be reduced do definite and certain *species*, and that, with the same care which we see exhibited by botanists in their phytologies ; since it happens, at present, that many diseases, although included in the same genus, mentioned with a common nomenclature, and resembling one another in several symptoms, are, notwithstanding, different in their natures, and require a

más tajante, el jardinero sabe más que el filósofo natural: "Let *not* any one be offended that I ranke the cooke & the ffarmer *[in natural philosophy]* with the Scholler & philosopher, for speakeing here of the knowledg of naturall bodys, the end & benefit whereof can be noe other then the advantages, & conveniencys of human life […]"[1626].

3. Y este es el paso fundamental, uno que no había dado en 'Anatomia', pero que, ahora, por estar dando un *methodus* sobre un *ars* como la *medicina*, se ve obligado a especificar, el tipo de *historia natural* —como el jardinero que sabe más que el filósofo natural— que se necesita es de la experimentación: "[…] the ages successively grew more learned without being wiser or happier or if the conveniencys of humane life [happened] *chanced* to be promoted by any new invention, [it was] men were no led to such happy discoverys by the conduct of philosphicall speculations, but chance or well designed experiments [shewed] *taught* them *to* those who implode their *time* & thoughts about the works of nature more then the maxims of the schooles"[1627].

Los descubrimientos deben realizarse por "bien diseñados experimentos" en vez de por "las máximas de las escuelas". En otras palabras, que la crítica que Locke está haciendo en 'De arte medica' es, precisamente, tal y como Anstey nos decía, la de un *filósofo experimental* contra un *filósofo especulativo*[1628]. Desde aquí, entonces, podemos volver a lo que decía respecto de 'Anatomia'. Ahí donde Walmsley veía al *escéptico empirista* criticando a los médicos anatopatólogos, Anstey ve, más bien —y yo con él—, al *filósofo experimental* que, sin más, encuentra que la anatomía no funciona para el *tipo* de experimentación que él ha establecido, con base en cierta tradición, ¿cuál tradición? Obviamente: la iatroquímica.

Considero que, con base en las distinciones de Anstey, podemos darnos cuenta que el papel que Locke está asumiendo en 'Anatomia' es del iatroquímico que critica el método anatómico como base para el desarrollo de teorías etiológicas. Pero, de ser cierto esto, entonces, el Locke de 'Anatomia' no es aquel "repudiador" de la previa iatroquímica que Walsmley se había molestado, insistentemente, en señalar; sino más bien, un simple escenario posterior en el desarrollo médico del filósofo de Oxford.

Veamos cómo quiero proponer esto. Si volvemos a aquella cita de Rupert Hall donde nos denotaba a los *modernistas*, veíamos que, en origen, había una tríada de sujetos del XVI, Copérnico, Vesalio y Paracelso[1629]. Había dicho que esta última figura tenía un lugar complicado de establecer, sobre todo, desde que, como había hecho desde la

---

different medical treatment". Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863, p. 13.

[1626] Locke, John, 'De arte medica' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 54r.

[1627] Ídem.

[1628] "Thus we find the deployment of the distinction between speculative and practical opinion alongside Locke's express preference for the experimental approach to natural philosophy over the speculative". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 26.

[1629] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 117.

introducción, para los fines de esta tesis, había separado a Copérnico y Vesalio y los había puesto en el origen de dos revoluciones opuestas, a las que di el nombre de Revolución Científica y Revolución Filosófica, respectivamente. Ahora bien, tratando de romper un poco la artifical simetría del asunto, y ya a estas alturas, se podría decir, fácilmente, que la Revolución Científica pudo tener dos corrientes constitutivas: Vesalio y Paracelso.

Primero, haré un sumario rápido de lo que implica Vesalio para, por comparativa, nítidamente captar el significado de la figura de Paracelso. Había denotado ya que, en la forma típica de la historiografía de lo que es la *revolución médica*, como "aquella primera ciencia que se revolucionó"[1630] durante la Revolución Científica, había una tendencia a indicar a Vesalio como el *origen* y a Harvey como el *final*. Era, precisamente, esto lo que me había permitido reducir *historia de la medicina* a *historia de la fisiología*. Y ya que la revolución harveyana era esencial para la revolución cartesiana, había reducido la primera a la parte *médica* de la reforma médico-psicológica que era la Revolución Filosófica. En otras palabras: que Vesalio era, así, el *origen* de la iatromecánica, cuyo máximo exponente aquí era Descartes.

Ahora la pregunta… ¿cómo se compone la iatromecánica? En páginas previas, cuando buscaba el origen de esta tendencia, donde prefería llamar a Borelli como el máximo representante, pero no el *padre*, había podido rastrear que esta tendencia tenía que hacer, inevitablemente para su funcionamiento, simbiosis con el fibrilarismo que, dicen los historiadores, nacía paralelamente con Fallopio y Fernel[1631]. Había dicho que, en cierta forma, podíamos trazar una línea continua de la siguiente manera: Vesalio-Fallopio-Fabricio-Borelli-Malpighi-Baglivi… Porque, después de todo, la *Fabrica* había primado la *estructura* a la que le advenía el movimiento —requisito indispensable del mecanicismo—. Queda así en evidencia que la iatromecánica es la consecuencia de unir un tipo de anatomía a una tendencia matemática. De ahí que, algunos historiadores, inclusive, le llamen *iatromatemática*. Resumiendo: la *anatomía* es esencial e indispensable en toda iatromecánica. Bastaría recordar a Descartes, aun con su poca habilidad cirujana y su poca tendencia a la experimentación, diseccionando cerebros de ovejas para estatuir sus teorías perceptivas[1632]. Y lo mismo decir sobre Fabricio y Malpighi, uno precursor de la iatromecánica y el otro consumado iatromecánico, para recordar que sus trabajos solían

[1630] "Quizá no sea un simple accidente el que la primera rama de la ciencia, que fue transformada gracias a una mejor técnica de observación, fuera la anatomía, la ciencia de los pintores, la que restauró Vesalio, el hombre en quien parecen haber estado fundidas en una sola la mente de un artista y la de un hombre de ciencia". Butterfield, Herbert, *Los orígenes de la ciencia moderna,* Taurus, Madrid, 1982, p. 48.

[1631] "Primero el francés Jean Fernel (1497-1558) y muy poco después, más amplia y sistemáticamente, el italiano Falopio, pensarán que el verdadero elemento del cuerpo animal no es el humor, sino la fibra". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 272.

[1632] "The relevant point here, however, is that he began his quest for an explanation of human sensation, memory, and imagination by looking inside the brain of a sheep". Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, p. 2.

ser anatómicos: *De motu animalium*[1633] y *De pulmonibus*[1634], respectivamente, por mejores referencias[1635].

Por comparación, ¿cómo se compone la iatroquímica? Foster nos recordaba que Parcelso, en realidad, no había sido un fisiólogo[1636] y, con todo ello, había estatuido la iatroquímica. Es evidente así que la iatroquímica, aunque aquí no hayamos analizado esa faceta, nace directamente de otra cosa y sólo, poco a poco, se termina asimilando a la fisiología, tal cual la apreciamos en van Helmont[1637]. ¿Cuál es esta faceta? La farmacoterapia. Desde la tripartición de Celso existían dos tipos de curaciones, la *interna* y la *externa*, i.e. *farmacoterapia* y *cirugía*. Los primeros iatroquímicos, como se desprende del hecho que se les llame espagiristas, estaban principalmente interesados en desarrollar otro tipo de medicinas distintas de la ortodoxia galénica. De aquí, al juntarse con la alquimia, terminaron creando las medicinas basadas en minerales y, desde ahí, la fisiología del mismo tipo de índole. Pues si un mineral, e.g. el mercurio curaría una *enfermedad mercúrica*, sólo podía ser desde que dicha enfermedad era, precisamente, de una fuente mercúrica[1638]. Pero como Sydenham nos recuerda casi de pasada en su *Methodus*, las plantas parecían lo mejor para crear medicinas[1639], consiguiente con la espagiria y, con ello, con la iatroquímica. Es así que los iatroquímicos tuvieron una intrínseca tendencia a la botánica, como los gustos fitológicos de Locke evidencian[1640]. Y ni

---

[1633] "A casi todos los capítulos del saber fisiológico llegó, unas veces como pura especulación, otras como verdadero experimento, la concepción iatromecánica del movimiento vital. En primer término, y tras el temprano preludio de Fabrizi d'Acquapendente, a la *miología*". Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978, p. 282.

[1634] Recuérdese que la obra está dedicada a Borelli.

[1635] Ambas obras se relacionan con el *opus magnum* de Borelli que trata de todo tipo de "movimiento animal", a saber, *interno* y *externo*, i.e. fisiología y locomoción, respectivamente.

[1636] "He [Paracelso] was emphatically not an anatomist, not a physiologist, but a pharmacologist. He paid little heed to the doctrines of Galen, and cared little or nothing for anatomy". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 127.

[1637] Las seis digestiones de *Ortus medicinae* es la manera más sistemática antes de los fisiólogos de Oxford donde nos encontraremos una fisiología iatroquímica.

[1638] En *Respirationis usus*, Locke nos recuerda que este es dogma fundamental por oposición al galénico de curar mediante los contrarios. Cfr. "The cure of opposites by opposites is an axiom so well known and repeated so emphatically by every author, that up to this day it has been accepted by almost the whole medical profession as the foundation, as it were, of all medical practice, approved by antiquity and attested by experience. However this paper will show that this proposition was not a dogma among the early doctors nor founded on the facts of nature; and will disclose the true methos of healing. On this subject there was bitter strife between the 'chemists' and those who like to be called Galenists". Locke, John, "On respiration" traducido por Dewhurst, Kenneth*, Bulletin of the History of Medicine, vol. 34*, *no. 3,* 1960, p. 263.

[1639] "It is to be lamented, indeed, that the nature of plants is not more thoroughly understood by us. In my mind, they bear off the palm from all the rest of the *Materia Medica*. They offer also the most reasonable hopes for the discovery of remedies of the sort in question. The parts of animals are too like those of the human body : minerals are too unlike". Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863, p. 22.

[1640] **"**Furthermore, in contrast to some chymical physicians Locke maintained an active interest in botany, assembling his own herbarium in the summer months of 1664 and 1665, and he never opposed

qué decir de aquel célebre experimento de Helmont —que hoy en día se repite en los libros de texto— usando aquel sauce y, con ello, demostrando, como ya notara Boyle, la tendencia botánica de éste. Resumiendo: que la *botánica* es esencial en la iatroquímica.

Ahora bien, así tenemos que la iatromecánica es *anatomía* más *física*, mientras que la iatroquímica es *botánica* más *química*. Desde aquí se entiende que, siguiendo aquella tripartición de Celso, los primeros, viz. los iatromecánicos fuesen ascendidos más bien desde los cirujanos (*curadores externos*) y los segundos, viz. los iatroquímos surgiesen desde los boticarios (*curadores internos*). Pero, por otra parte, esto deja patente el interés principal *qua* médico que cada uno tiene. A un iatromecánico, i.e. un cirujano que usa física y anatomía le interesa, principalmente, la fisiología. Mientras que, por el contrario, a un iatroquímico, i.e. un boticario que usa botánica y química le interesa, principalmente, la terapia. El *quid* de Descartes era conocer el funcionamiento del cuerpo. El *quid* de Locke era conocer el funcionamiento de la enfermedad. Desde ese punto de vista, entonces, ¿para qué sirve la anatomía se pregunta en 'Anatomia' Locke? ¿Para *curar*, lo que tendría que hacer, primordialmente, la medicina? La respuesta es no[1641]. Porque **"**[…] it is certainly some thing more subtile & fine then what our senses can take cognisance of that is the cause of the disease, [&] they are the invisible & insensible spts that governe preserve & disorder the oeconomie of the body […]"[1642].

El tipo de *filósofo experimental* que es Locke el iatroquímico es aquel que considera que la enfermedad tiene su origen en "los invisibles e insensibles puntos [*spots*[1643]] que gobiernan y preservan el desorden y la economía del cuerpo". Desde luego, la interpretación clásica ha sido que estos "invisibles e insensibles puntos" tenían que ser los átomos, los átomos de su pesimismo corpuscular, que, por ende, son inanalizables mediante microscopio. Pero, no es, desde luego, tan claro que esto sea así.

Para explicar lo que intento insinuar aquí, es menester hacer un repaso a una faceta que, aunque insinuada, no ha sido expuesta ni desarrollada sobre la historia de la iatroquímica. Como se recordará, Helmont diferenciaba entre cosas *elementales* y *seminales*. Esta diferencia, el hecho de que haya cosas nacidas de una *rerum semina*, como se recuerda, tenía un abolengo rastreable hasta, por una parte, Epicuro y, por la otra, estoicos. El hecho de diferenciar los tipos de *cosas* era, como quedará más claro con Sennert, por el afán de especificar el tipo de materia *viva* y la *inerte*.

---

bloodletting". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 97.

[1641] "By the 1660s, however, anatomy was regarded by some chymical physicians—those who were skilled in the preparation of chymical remedies and practised medicine—as being of limited value, largely because it could not help with the search for knowledge of the cause of disease or for the prescription of efficacious chymical remedies". Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 37.

[1642] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 35v.

[1643] Aunque el original está incompleto, viz. *spts*, es obvio lo que Locke quería indicar aquí con esas letras.

En Sennert, los elementos atomizados nunca se estructuraban de forma azarosa, los cuerpos inertes lo hacían siguiendo la forma, mientras que los seres vivos lo hacían mediante la *semina*, de esta forma, ésta última venía a cumplir la función —como los *logoi spermaticoi*— del principio inteligente que ordenaba la materia[1644]. Los seres vivos, así, nacían de una *semilla*. Inclusive en el atomismo de Gassendi, esta vital diferencia, entre los átomos automovientes que conforman los cuerpos físicos y los átomos *vivientes* que conforman a los seres vivos, era mantenida por mor de poder explicar el complicado origen de lo *viviente*. Que lo viviente era algo de una índole tan misteriosa que era imposible reducir a materia inerte era una constante en la iatroquímica.

Esta idea, de las *semillas* como origen de las cosas vivientes, por analogía, pronto encontrará su lugar en la historia de la patología. Y, como se recordará, con Fracastoro, alcanzará un sentido ontológico. Del mismo modo que las *species* animales o vegetales *nacen* por semillas, así, las enfermedades, tienen un origen del mismo cariz. La idea de que la enfermedad no es la consecuencia de una *discrasia* humoral, o, al menos, que no es *eo ipso* ello, pronto surgirá en la mente de los patólogos iatroquímicos y establecerán una *etiología seminal*.

Que hay *átomos patogénicos* será una idea que Locke expresará en otro manuscrito, viz. 'De morbus'. Walmsley data la posible fecha de redacción de este manuscrito entre "septiembre 1666 y mayo 1667"[1645]. De cualquier forma, lo que importa de la datación es que, como se desprende de su tema y estilo, fue escrito en la misma época que 'Respirationis usus' y antes de la época de 'Anatomia' y 'De arte medica' o, en otras palabras, según la distinción de Walmsley, 'De morbus' es una parte de la dupla de obras que conforman a la época iatroquímica de Locke previa a la época sydenhamiana que representan los últimos dos manuscritos.

El objetivo del dicho manuscrito es, según explicitación del propio Locke, proponer una teoría etiológica que fuese "más racional" que aquella de galénicos y paracelsianos, "for Considering yt in yc greate world some things are producd by seminall principles, & some other by bare mistion of yc parts, to wch might be added the circumstantiall assistances of heat & cold &c […]"[1646]. Como vemos, esta otra teoría etiológica más racional se basa en la supoción de que existen cosas por *principios seminales* y cosas por *mezcla de las partes* o, en otras palabras, por afirmar la ontología helmotiana de *Ortus medicinae*: "Which thing truly, is to be understood of things without life, to things having life, life is otherwise to be added over and above, or the Soul of the *Liver.* For so a Horse-

[1644] "Atoms do not interact in a mechanical way, their movements being directed by a formative principle, which Sennert identifies with form and with spirit". Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, p. 33.

[1645] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 267.

[1646] Locke, John, 'De morbus' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 118v.

like soul. Sublunary things are commonly divided into Elements, and things elementated : but I divide them into Elements and seminal things produced"[1647].

Para probar la validez de la dicha ontología, Locke, entonces, pasa a criticar la alternativa mecanicista, tal cual Descartes la había especificado en el *Tratado del hombre*. La idea de que las partículas sanguíneas, mediante movimiento, se iban solidificando generando el crecimiento y, con ello, la generación de los animales, le parece a Locke rebatible: dos plantas distintas, como la *menta* y el *orégano* (*marjoram*[1648]), cuyas semillas, en apariencia, tienen la misma forma y tamaño, no pueden ser producidas mediante un simple "streineing"[1649]. Debe ser, entonces, otra cosa lo que haga que cosas tan homogéneas como esta sustancia indiferenciada termine consiguiendo todas las peculiaridades que, en el ejemplo, diferencia a la menta del orégano. Esta otra cosa, por supuesto, es un *principio seminal*. Pero este principio, que ya fungía, como lo hemos visto, en las muchas embriologías previas, en la iatroquímica de Helmont cobra un sentido particular, a saber, el de un *fermento*. Así, nos dice: "[…] by seminall principles or ferments I meane some small [par] & subtile parcelles of mateer wch are apt [tr] to transmute far greater portions of matter into a new nature & new qualitys, wch change could bot be brought about by any other knowne means, soe yt this change seems wholy to depend on yc operation or activity of this seminall principle, & not upon yt difference of yc matter its self yt is changd […]"[1650].

Así que *fermento* y *principio seminal* terminan asimilados a la misma cosa. Cualquiera que genere algo debe ser por efecto de un principio de este jaez. Así que animales y plantas se generan de la misma forma: "By this seminall ferment ye liquid parts of an egge are turnd into a chicke, w how it can be donne by streineing where hard & consistend parts are producd [in a] out of soft & liquid I cannot conceive, Soc grafs of several [trees] kinds grafted on yc same stocke by their seminall ferments, turne yc common juice of y crab into fruits of [d]*f*ar differing sorts"[1651]. A Walmsley le ha servido esta última afirmación para marcar la distancia que hay entre el Locke de 'De morbus' y el Boyle del *Origen*, sobre todo, porque, como nos recuerda, para la época ya se habían conocido, pero no parece que Locke aún se hubiese adherido a la teoría atomística *qua* mecanicista. De esta manera, él ha contrapuesto este pasaje al mismo asunto discutido por Boyle. Me parece que esta semejanza en el ejemplo debe ser recordado por varios motivos que enlistaré más tarde. ¿Qué decía Boyle sobre el problema de la *generatione* en su *Origen*?

[1647] Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662, IV, 15.

[1648] Locke escribe, en su inglés antiguo, lo siguiente: "marjoramme".

[1649] Walmsley escribe, en su inglés moderno, lo siguiente: "straining". Me es complicado traducir a un equivalente exacto en castellano tal palabra, por lo que, entonces, prefiero mantenerlo tal cual, aunque, a partir de aquí, lo escribiré en inglés contemporáneo.

[1650] Locke, John, 'De morbus' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f.* 118v.

[1651] Ibídem, *f*. 121r.

> The Observation I will begin with shall be fetch'd from what happens in the Hatching of an Egge. For as familiar and obvious a thing as it is, (especially after what the Learned *Fabricius ab Aqua pendente*, and a recenter Anatomist have delivered about them,) that there is a great Change made in / the substance of the Egge, when 'tis by Incubation turn'd into a Chick: yet, as far as I know, this Change hath not been taken notice of, for the same purpose, to which I am about to apply it[1652].

Por "to hich I am about to apply it", Boyle entiende el méotod que está utilizando… en otras palabras, la formación de la yema y clara en un pollo, un organismo diferenciado nacido desde dos partes homogéneas, a Boyle le parece el más claro ejemplo de una constitución atomística. Porque, nos dice, estas dos sustancias homógeneas han ocasionado un conjunto de nuevas cualidades, tamaño, forma, movimiento, de una *textura* muy distinta de ellas mismas:

> For in the Last place I consider, that the Nutritive Liquor of an Egg, which is in it self a Body so very soft, that by a little Agitation it may be made Fluid, and is readily enough dissolvable in common cold water, this very Substance, I say, being brooded on by the Hen, will within two or three weeks be transmuted into a Chick, furnish'd with Organical parts, as Eyes, Ears, Wings, Legs, &c. of a very differing Fabrick, and with a good number of Similar ones, as Bones, Cartilages, Ligaments, Tendons, Membranes, &c. which differ very much in Texture from one another; / besides the Liquors, as Blood, Chyle, Gall, &c. contain'd in the solid parts: So that here we have out of the White of an Egg, which is a Substance Similar, Insipid, Soft, (not to call it Fluid,) Diaphanous, Colourlesse, and readily dissoluble in cold water, out of this Substance I say, we have by the new and various Contrivement of the small parts it consisted of, an Animal, some of whose parts are not Transparent but Opacous; some of them Red, as the Bloud; some Yellow or Greenish, as the Gall; some White, as the Brain; some Fluid, as the Bloud, and other Juices; some Consistent, as the Bones, Flesh, and other stable parts of the Body; some Solid and Frangible, as the Bones, others Tough and Flexible, as the Ligaments, others Soft and loosly Cohærent, as the Marrow; some without Springs, as many of the parts; some with Springs, as the Feathers; some apt to mingle readily with cold / water, as the Bloud, the Gall; some not to be so dissolv'd in it, as the Bones, the Claws, and the Feathers; some well tasted, as the Flesh and Bloud; some very ill tasted, as the Gall, (for That I have purposely and particularly observ'd.) In a word, we have here produc'd out of such an uniforme Matter as the White of an Egg. First, new kind of Qualities, as (besides Opacity) Colours, (whereof a single Feather will sometimes afford us Variety,) Odours, Tasts, and Heat in the Heart and Bloud of the Chick; Hardness, Smoothness, Roughness, &c[1653].

Empero, Boyle es consciente que no todos aquí van a ver las mismas *alteraciones mecánicas*, alguien, por ejemplo, podría alegar que es imposible que estos dos licores homogéneos hayan sacado de sí mismos tal conjunto de características por sí mismos, sin algún *principio organizador*. Boyle concede la posibilidad, pero replica:

> Fourthly, I very well foresee it may be objected, that the Chick with all its parts is not a Mechanically contriv'd Engine, but fashion'd out of Matter by the Soul of the Bird, lodg'd chiefly in the *Cicatricula*, which by its Plastick power fashions the obsequious Matter, and becomes the Architect of its own Mansion. But not here to examine, whether any Animal, except Man, be other then a Curious Engine, I answer, that this Objection invalidates not what I intend to prove from the alledg'd Example. For let the Plastick Principle be what it will, yet still, being a Physical Agent, it must act after a Physical manner, and having no other Matter to work upon but the White of the Egg, / it can

[1652] Boyle, Robert, *The origin of forms and qualities, The works of Robert Boyle vol. V,* Pickering and Chatto, London, 1999, p. 382.
[1653] Ibídem, p. 384.

> work up that Matter but as Physical Agents, and consequently can but divide the Matter into minute parts of several Sizes and Shapes, and by Local Motion variously context them, according to the Exigency of the Animal to be produc'd, though from so many various Textures of the produc'd parts there must naturally emerge such differences of Colours, Tasts, and Consistencies, and other Qualities as we have been taking notice of. That which we are here to consider, is not what is the Agent or Efficient in these Productions, but what is done to the Matter to effect them. And though some Birds by an inbred Skill do very Artificially build their Curious Nests, yet cannot Nature, that teaches them, enable them to do any more then select the Materials of their Nests, and by Local Motion divide, transport, and connect them after a Certain manner[1654].

Walmsley señala la postulación de un *principio seminal* por parte de Locke como el aprovechamiento de la "brecha" (*gap*) que Boyle había dejado al hacer concesiones y permitir la posibilidad de un *principio plástico* que, aunque actúase explícitamente sobre pura materia, fuese el encargado de la organización de los cuerpos vivos. "Locke fully exploited the logical gap that Boyle left open in dealing with these problems. Locke's 'ferments' are 'parcelles of matter' that act on other bodies, but in non-mechanical ways"[1655]. Él quiere remarcar esta interpretación *vitalista* para abiertamente oponerla al *mecanicismo* de Boyle y, de esa forma, marcar la distancia que hay entre el Locke de 'De morbus' y el Locke del *Ensayo*[1656]. Yo estoy completamente de acuerdo, el Locke 'De morbus' es un helmotiano; pero, insisto, no es tan claro que el Locke del *Ensayo* ya no sea este iatroquímico, como Walmsley insiste.

Para dicha proposición, entonces, voy a exponer la teoría etiológica que encontramos aquí y, desde ahí, trataré de extrapolarla a la parte de 'Anatomia' que habíamos dejado páragrafos previos. Como se recordará, en el galenismo la enfermedad era un desequilibrio de cuatro humores, esto implicaba el hecho de que la *alteración patológica* y con ello el *agente etiológico* era subjetivo, *stricto sensu*, i.e. *dependía de la constitución del sujeto*; puesto que, evidentemente, la forma en la que enfermase un sujeto dependería de una alteración de él que, por mor de posibilidades, parecería casi imposible que se pareciese al desequilibrio de otro, pues estos podrían ser *ad infinitum*. Por ello es que se ha dicho que la reforma nosológica de Sydenham era un paso hacia la constitución de la teoría ontológica de la enfermedad, en reduciendo las enfermedades a *species* definidas *in re*, entonces, se volvían objetivas, *stricto sensu*, i.e. *independientes del sujeto*. La iatromecánica, con su tendencia a recurrir a la fibra para la unidad mínima de todo, parecía más proclive a ser marco general de una teoría ontológica de la enfermedad, pues, si la enfermedad es una cosa *per se*, *ergo*, de estar en el sujeto, debe estar en alguna parte. Por ello se podría trazar una línea —justificada históricamente— de maestro-discípulo de la siguiente manera: Malpighi-Valsava-Morgagni. Dejando a este último como el padre de la etiología histológica.

[1654] Ibídem, pp. 384-385.

[1655] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 90.

[1656] "All this in spite of the fact that Locke could not conceive how these agents worked. In terms of natural philosophy, Locke in 1666 was nothing like the Locke of the Essay". Ibídem, p. 93.

Al lado de este magnificente despliegue de la construcción etiológica moderna, Locke tiene un argumento, dentro de su iatroquímica, muy afín a lo aquí descrito. Nos dice, si una úlcera, por ejemplo, es la afectación de una parte de la piel (*flesh*) porque ha sido corroída por una sangre ácida, luego, entonces, ¿por qué no debería afectar todas las partes del cuerpo?, desde que, se supone, la misma sangre circula en todo el cuerpo… en vez de decir, por lo tanto, la úlcera nos es ocasionada por la sangre ácida, dice, entonces, significa que la parte afectada había sido dotada de algún fermento que, en contacto con la sangre, la acidifica en esa parte, corrompiendo la parte del cuerpo que ocasiona la úlcera[1657]. Pero, si hay *un* fermento en *una*, y sólo en una*, parte*, eso significa que este fermento *qua* principio seminal de la enfermedad en cuestión debe ser, por ende, físico y objetivo. La teoría ontológica de la enfermedad requiere la existencia de la enfermedad *per se*. Si la enfermedad sólo se activa hasta que está en contacto con el cuerpo, i.e. porque, como en el caso de la úlcera causada por una acidificación de la sangre, el principio seminal que acidifica la sangre sólo podría acidificar hasta que esté en *contacto* con la sangre.

El principio seminal, entonces, no actuaría *eo ipso*, sólo sería el *primer motor* de la cosa en la que actúa, viz. altera a algo, e.g. la sangre, porque controla su *movimiento/naturaleza*:

> […] yt seminal principles from a very small & almost insensible begining, et mole minima, doe turne the [obj] subjects they worke upon into their owne natur make them obey their motion, & quite alter the natur of those bodys w are fit to receive their impression, [& usually work] or else in others produce scare any effect at all but lie dormant & insensible, & their operations usually are uniforme in different bodys their products much ye same, & progresse from slow & secreat begining, increase & get strength by continuance[1658].

No estaría aquí demás agregar que esto no es, de ninguna manera, mecanicismo, apelando, sobre todo, a lo que agudamente señalaba Walmsley: "How these small & insensible ferments, this potent Archeus works I confesse I cannot satisfactorily comprehend, though ye effects are evident but yet I believe 'twould be worth considering, to finde what deseases spring from these ferments […]"[1659]. La parte relevante aquí no es que, tras haber establecido igualdad semántica entre "seminal principle" y "ferment", ahora pase a llamarle también "Archeus", lo cual es altísimamente elocuente de su filiación iatroquímica en una estela específica, sino que, como die Walmsley, este "Archeus-ferment-semina" él "no puede satisfactoriamente comprender" y la forma, tamaño y movimiento, i.e. los *principios mecanicistas* sín son cosas bien comprensibles[1660]. Hasta aquí yo concedo sin más lo que nos dice el estudioso inglés,

---

[1657] Locke, John, 'De morbus' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *ff*. 126r-127r.
[1658] Ibídem, *ff.* 127r-127v.
[1659] Ibídem, *f*. 121r.
[1660] "Motion, size and shape, etc. were perfectly well known means, so the 'ferment' could not be acting along these lines". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 83.

empero, usaré estos mismos argumentos para tratar de especular otra posibilidad de la que él nos indica.

Si en 'De morbus' el principio seminal *qua* "small & subtile parcelles of mateer" no eran consideradas átomos mecanicistas, entonces, ¿por qué ahí en 'Anatomia' donde nos decía que "[…] it is certainly some thing more subtile & fine then what our senses can take cognisance of that is the cause of the disease, [&] they are the invisible & insensible spts that governe preserve & disorder the oeconomie of the body […]"[1661] deberían ser átomos mecanicistas? Resumiendo: si "las pequeñas y sutiles parcelas de la materia" de 'De morbus' *no* son átomos mecanicistas, pero sí los agentes etiológicos, entonces, ¿porqué los "más sutiles y finos… invisibles e insensibles puntos" de 'Anatomia', que también son los agentes etiológicos, *sí* tienen que ser átomos mecanicistas? Yo, como hacen aquellos que critica Walmsley, no voy a decir que los *átomos* de 'De morbus' son tan mecanicistas como los de 'Anatomia'; yo, más bien, digo lo contrario, los átomos de 'Anatomia' son tan iatroquímicos como los de 'De morbus'.

Que en 'De morbus' hay iatroquímica, no hay duda, ¿si encontrase algún rastro de ella en 'Anatomia', se me permitiría postular la igualidad *atómica* mencionada antes? Voy, entonces, a exponer este asunto. Para iniciar a exponer la iatroquímica que, pretendo, subyace a 'Anatomia', rescribo un pasaje ya citado previamente para otros fines:

> Tis noe doubt we see gall and urin [from] comeing from the liver & kidneys, & know these to be the effects of those parts but are not hereby one jott nearer the cause nor manner of their operation & he that upon this account shall imagine that he knows the use of the liver better then the spleen in order to his cureing of diseases may upon as good grounds perswade him self that he has discoverd how nature makes minerall waters in the bowels of the earth better then he does how she makes iron or lead because he sees the one [come] *flow* out but the other lyes hid within, whereas upon examination it will be found that the workmanship of nature is alike obscure in both[1662].

En esta occasion, quiero centrarme en la comparación entre la orina discurriendo por los órganos y las aguas que, nos decía, *sí se pueden ver*, ya sea medianta anatomía u observación pero que, con ello, no conocemos mejor las causas que como "ella hace hierro o plomo". Esta expresión aislada, la idea de que la naturaleza *hace* hierro o plomo podría guiarnos hacia la pista correcta. No es lo mismo decir que la naturaleza *tiene* hierro o plomo que decir que *hace* hierro o plomo. Para entender esto, es menester regresar a una rama de interpretación que, aunque surgen de la *rerum semina* ya mencionada reiteradamente aquí, todavía no se ha investigado.

La historia de la química, como previa a Lovisiera, en su mezcla con la alquimia, había sido por mí, para fines didascálicos, dividida en tres tipos: *química teórica, química práctica* y *alquimia pura*. Me había centrado en la química teórica por el hecho de entenderle como estequiología y, con ello, poder pasar a una estequiología antropológica que perfilase la fisiología iatroquímica. Ahora bien, como Mayow y Willis nos daban constancia, cuando afirmaban que la tierra está compuesta de sal y azufre, la química

[1661] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 35v.
[1662] Ibídem, *f*. 31v

teórica también podía —y debía versar sobre la química práctica— i.e. de *qué* estaban hechos los cuerpos con los que se trabaja en el laboratorio alquímico. Unos de estos eran, desde luego, los metales y, así, una interpretación completa tendría que poseer una teoría minerológica o, más exactamente, minerogenética. ¿De dónde surgen los minerales? Aristóteles tenía una interpretación: "He [Aristóteles] believed that metals and minerals were formed from *exhalations*. The two exhalations were a moist vaporous one, which was formed when the sun's rays fell on water, and a dry smoky one, which arose from the land. When these exhalations became imprisoned in the earth, they formed minerals or metals depending on which exhalation was present in greater quantity. When the predominant exhalation was the dry smoky one, minerals were formed, and metals resulted when the moist vaporous exhalation was present in excess"[1663].

Pero, como ya lo había mencionado cuando expuse el origen de la química, los alquimistas medievales, reinterpretando estas ideas aristotélicas, con base en la teoría dualista de Geber, habían establecido que los minerales eran combinaciones de azufre y mercurio elementales. Ahora bien, si estos estaban en la tierra, y la tierra, como vimos en Helmont, era el seno de la salinidad, i.e. *fertilidad*, entonces, con ello se creaba la noción que los minerales eran *frutos* de la tierra. Esta idea, la de la germinación mineral encontró una base teórica cuando, esta alquimia aceptó las ideas de las *semina*, i.e. así como las plantas y los animales surgían por principios seminales, de la misma manera acaecía con los minerales.

En el desarrollo de esta idea sobre la génesis mineral como *germinación*, San Alberto Magno jugó un papel muy relevante, tal cual nos recuerda Clericuzio: "Albertus's theory of semina is of special interest as it combines Aristotelian views with alchemical doctrines - which were in tum influenced by stoicism. When in the Book ofMinerals Albert formulates the theory of mineralizing power as the efficient cause of minerals, he adopts a biological model"[1664]. San Alberto dice:

> The mineralizing power is a certain power, common to the production of both stones and metals, and of things intermediate between them. And we say in addition that if this is active in forming stones, it becomes a special power for producing stones. And because we have no special name for this power, we are obliged to explain by analogies what it is. Let us say, then, that just as in an animal's seed, which is a residue from its food, there comes from the seminal vessels a force capable of forming an animal, which actually forms and produces an animal, and is in the seed in the same way as that an artisan is in the artifact that he makes by his art; so in material suitable for stones there is a power that forms and produces stones, and develops the form of this stone or that[1665].

Sería muy pertinente señalar que la frase "en material adecuado para las piedras hay un poder que forma y produce las pideras y desarrolla la forma de esta pidera o de aquella" es, infinitamente lejano, una idea mucho más *vitalista* que aquella simple de la

[1663] Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994, pp. 10-11.
[1664] Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 16.
[1665] Citado en ídem.

condensación de vapores aristotélicos. En Aristóteles, los minerales se crean, de la misma forma que las nubes, por que los rayos solares condensan ciertos líquidos, pero en San Alberto, el *poder* que hay en la tierra, yaciente en la materia misma adecuada para formar piedras *forma* piedras. Creo que se ve obvio que, podríamos decir, que en la naturaleza de Aristóteles *hay* minerales, pero que, en la naturaleza de Alberto los minerales *se hacen*.

Esta es una idea que, cuando Parcelso y Helmont popularizaron la idea de la *semilla* va a aparecer constantemente en aquellos iatroquímicos que tengan tendencias geológicas, como Clericuzio nos recuerda, la alternativa obvia a la descripción mecánica aristotélica era la del *poder mineralizante qua semina*[1666]. Y, desde luego, la evidencia histórica abunda, baste para este ejemplo, una elocuenta afirmación de Mayow en un tratado cuyo no es la geología y que, obviamente, al decirlo, lo da sentado por el clima intelectual de su época: "Should any one now ask how any mineral can possibly suffice for so long-continued a fermentation, I reply that the earth is imbued in certain places with a mineral seed, which, like vegetable seed, grows and reaches maturity ; and that owing to it the waste of the said mineral is constantly repaired"[1667]. Es luego, a la luz de toda esta evidencia, obvio que, ahí donde Locke habla sobre la naturaleza *haciendo* plomo o hierro, no es una frase aislada, es una frase conforme a las teorías geológicas de la época: a *semina* mineralizante.

Ahora bien, si esta afirmación parece muy forzada, no es, desde luego, la única idea iatroquímica que subyace a 'Anatomia'. Un segundo ejemplo es el siguiente: "for whereever almost the anatomist makes his trialls [...] either the juises he observes must be *extravasated* & dead & out of the regimen of the life & spirits of the body or else the animall dead [...], & soe the parts wh alter these juices looses [its] *their* operation, & wch soever of these two happen the humor he is examining will be of a far different nature & consideration [then] from what it is, when it has its due motion & activity in a living animal"[1668]. Locke dice, en anatomizando a un animal para descubrir su fisiología, necesariamente sus *jugos* (sangre, linfa, quilo, etc.) deberán ser extravasados, pero, ¿qué pasa, entonces? Que estos son "muertos y fuera del régimen de la vida y los espíritus del cuerpo". Pero si, en realidad, uno fuera un atomista, ¿no se supondría que esos jugos están constituidos por átomos que, por su naturaleza mecánica, no deberían ser afectados una vez sacados del animal? La sangre que Lower analizaba en su vaso, fuera de las arterias, y que lograba el color arterial, funcionaba igual que si estuviese dentro del animal. Y, aunque Lower no era un iatromecánico, cualquiera que lo fuese, podría afirmar que esto era así porque la sangre *qua* córpusculos sanguíneos (los hematíes de

[1666] "In the late sixteenth century several natural philosophers and chemists who rejected the Aristotelian explanations of the origin of metals and minerals - based on the double exhalation - often adopted the notion of *semina*". Ibídem, p. 20.

[1667] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 182.

[1668] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *ff*. 34r-34v.

Leeuwenhoek y Swammerdam) debería ser *igual en naturaleza* dentro del animal que fuera. Aseverar una diferencia es aseverar que la *vida* animal tiene particularidades que el medio ambiente no dispone. Y, desde luego, que lo tiene, pues Locke dice: estos jugos están *fuera* de la vida y los espíritus. Si los jugos *dentro* tienen vida, no pueden, entonces, ser simples átomos mecánicos. Sin duda, tienen que estar *animados* por esa *vitalidad* que sólo da los *espíritus* del animal. Examinarlos así nos los hará ver de una "diferente naturaleza".

Y, sería mucho más elocuente comparar esta crítica, sobre todo en un tratado donde Locke habla de porqué la anatomía no sirve para hacer fisiología, con una crítica que otro anatomista había recibido al hacer fisiología. Hace muchísimas páginas, en hablando de Harvey, había mencionado a uno de sus primeros críticos: James Primrose. Entonces, limité el análisis a la crítica *mecánica* que Primrose hacía, para dejar en evidencia el tipo de física que tanto él como Harvey compartían y, por ende, poder *medir* el verdadero valor del argumento cuantitativo, tal cual la crítica de Hofmann denotaba acendradamente. Empero, en realidad, Primrose tenía no sólo *una*, sino *dos* críticas. Y, la segunda de ellas tenía un cariz muy distinto. Veamos lo que, entonces, decía:

> James Primrose, the first opponent of Harvey to publish, makes it clear that the objection was made to Harvey before 1628, at least. If Harvey at first accepted the ebullition theory and then denied it on vivisectional grounds when he found it being used against him, then a third stage was Primrose's rejection of Harvey's experiment. Puncturing the living heart, he says, is unnatural: it provides a route for the blood to escape that the undamaged heart did not have. In a state of nature, he continues, blood is motionless in the heart, just as wine is in a barrel. Puncturing the ventricle is like tapping the barrel, when the blood and the wine emerge with some force. In a state of nature, he concludes, no significant quantity of blood leaves the beating heart. Although Primrose did not publish this until 1630, it is this final form of the argument that Harvey replied to in 1628. Its early stages surely date back to the anatomy lectures and the period before Harvey had discovered the circulation[1669].

A Primrose le parecía que *experimentar* con la arteria, i.e. colocarlar en un escenario que, por ella misma, no se pondría, era forzar a la naturaleza aun estado *anti-natural*, donde, entonces, no actuaría como ella usualmente hacía. Se puede notar obviamente la similitud de la crítica de Locke, extravasar los jugos de la vida es colocarlo en donde, por naturaleza, ellos no se pondrían y, por ende, actuarían como ellos usualmente no harían. Revelando una muy "diferente naturaleza". Pero así como la crítica de Primrose hacia Harvey era la de un *vitalista* a un *mecanicista*, Locke se establece, otra vez, en la misma línea. Sin duda, los jugos *gobernados* por un organismo nacido de una *semina* no se pueden comportar como lo harían los jugos de las cosas no-seminales[1670].

Hay, todavía, una tercera idea que aparece, que remembra a nociones iatroquímicas, aunque es todavía más sutil que las dos expuestas aquí, tiene que ver con

---

[1669] French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994, p. 90.

[1670] Walmsley mismo señalaba que, en 'De morbus', el objetivo de Locke parecía ser separar el mundo en cosas seminales y cosas no-seminales. Cfr. "The aim of the paper, seen in this light, was to divide the world into "seminal" and "non-seminal" parts, and then see where the concepts of humours applied". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, pp. 82-83.

la idea los *tipos* de sangre y el hecho de que el susodicho listado de estados recuerde a la tripartición de otro iatroquímicos: Thomas Willis. Locke —y Willis— dicen que la sangre puede ser *ácida, dulce* y *salada*[1671]. Aún sin la relación inmediata con Willis, se puede ver claramente que esa forma de catalogar la sangre es pura y genuinamente iatroquímica. Ahora bien, que se pueda relacionar con Willis es más elocuente por un motivo que diré más tarde.

Como se ve, hay, al menos, tres ideas iatroquímicas que aparecen en 'Anatomia', ese manuscrito que Walmsley perjura es la más elocuente demostración de cómo Locke repudió sus viejas ideas iatroquímicas y se abrió camino hacia el escepticismo atomista del *Ensayo*. Con todo, ¿no es cierto que, en su crítica a las teorías pulmonares, también señaló la suya? Sí, pero, desde luego, los motivos han de ser otros. ¿Por qué no traemos a colación aquella solución que Mandelbaum había dado al mítico pasaje de 'Anatomia'? Él decía: "Therefore, Locke's emphasis on the utility of Sydenham's method does not suggest that he disbelieved in either the truth or the usefulness of the corpuscular philosophy. At most it proves that he did not believe that it was as yet of use to the practicing physician"[1672]. Y, tranquilamente, lo mismo puede decirse de la anatomía. Si el objetivo es curar o la fisiología, la anatomía no le parece lo mejor a usar. En el caso particular de los pulmones, habría que darle la razón, la anatomía era la peor herramienta para descubrir su fisiología, y la accidentada y fantástica hipótesis de Malpighi, cuya gloria anatómica es indiscutible, es la más elocuente manifestación de este asunto. Cuando los oxfordianos comenzaron a indagar por el camino de la química, sin duda, se pusieron en el trayecto correcto, pero, en este caso, desde luego, no usaban anatomía, porque, como decía Locke, la *causa* era algo mucho más sutil e imperceptible para nuestros sentidos. ¿No podríamos ver, en la crítica que hace Locke de las teorías pulmonares, la simple manifestación de que, en efecto, ninguna de ellas le parecía convincente? Porque, desde luego, la *química* no había sido desestimada como una buena herramienta para la medicina, y no lo había sido, desde que, en un todavía posterior manuscrito a la supuesta época dramática de transición, como lo es 'De arte medica', sigue enlistando a la química como una *parte* útil de la ciencia para el mejoramiento de la medicina[1673].

[1671] Locke, John, "Anatomia 68" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 36r.

[1672] Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966, p. 8.

[1673] En 'De arte medica', Locke nos había dado un listado de las ciencias que consideraba esenciales para el futuro desarrollo de la medicina, ahí nos decía: "The [deg] severall degress & steps whereby it grew to that heigth it is a present [at] *arrived to* wch I suppose are these following 1 Experience. 2 Method founded upon philosophy & Hypothesis 3 Botaniques. 4 Chymistri. 5 Anatomy. In all wch I shall indeavour to shew how much each *hath* contributed to the [perfecting] advanceing the art of physick, & wherein short of perfecting it". Locke, John, "De arte medica" en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998 *f.* 55r. Por el carácter inconcluso del manuscrito, Locke no nos especificó como entendía que la química serviría para este progreso, empero, con todo, ahí está, ahí está en este escrito de *reforma médica*. Una reforma que, desde luego, no implica abandonar la filiación iatroquímica.

No, Locke no dejó de ser iatroquímico cuando conoció a Sydenham, en 'Anatomia' y 'De arte medica' sigue habiendo nociones iatroquímicas: su fisiología fue, de principio a fin, iatroquímica. Y, por suerte, no soy el único que lo piensa, el filósofo Peter R. Anstey es de la misma opinión. Sólo que, a diferencia de mí, él no tuvo que tomarse tanta molestia en buscar tantos detalles en estos manuscritos desde que, sin tener en vista refutar a Walmsley, él da por sentado que Locke fue iatroquímico *a lo largo de toda su vida* y que, desde ahí, se ha de interpretar toda su *filosofía natural*, porque ésta es —la tesis principal de Anstey— una *filosofía experimental* tal cual la encontró en un experimentador químico: Boyle. Para Anstey, Sydenham no representa un giro copernicano en el pensamiento de Locke, para él, el médico de Londres no es más que un *reforzador* de una visión naturalista que principia con Bacon, sigue con Boyle y culmina con Locke, viz. un *empirismo* de *historia natural*. Que esto es así, Anstey está tan seguro que, inclusive, osa invertir la relación clásica del *Methodus* de Sydenham y la metodología *stricto sensu* lockeana, fue Locke quien volvió *escéptico* a Sydenham y no al revés, es lo que nos dice.

No es mi interés establecer aquí la naturaleza exacta de las relaciones Sydenham-Locke, lo que me importa, y espero haberlo conseguido, es demostrar que Sydenham no es un parteaguas en la iatroquímica lockeana y que, por ende, todo cuanto se diga del *Ensayo* no debe ser sólo considerado a la luz de su atomismo (Boyle) o su escpeticismo (Sydenham) sino, sobre todo, desde su iatroquímica. Desde aquí, entonces, ¿se puede conciliar su iatroquímica con su *epistemología*? Replanteo la cuestión: una teoría que había expresado durante los dos primeros capítulos de esta tesis era que había sido la separación nítida entre la *physicologia mentis* y la *physicologia vitae* lo que daba origen a la epistemología. En otras palabras, que sin el proyecto biológico cartesiano, donde la vida quedaba reducida a un proceso de engranaje y, con ello, se libertaba al concepto de alma del *principium vitae*, que sin ello, decía, era imposible estatuir un análisis del entendimiento puro e *ipso facto* un tratado epistemológico. Sigo insistiendo, hasta que la *vida* y la *mente* estén nítidamente separadas y dejen de recurrir a un concepto común, no se podrá estatuir un análisis epistemológico. Normalmente y, por el siglo en cuestión, la forma más fácil de conseguirlo era reducir el proceso fisiológico a algo que no necesitase del alma para, entonces, dejar que esta útlima se transfigurase en pura mente. Así que, ¿la *semina*, el *principio mineralizante*, la *sangre química*, estas cosas que he aducido para demostrar la filiación iatroquímica de Locke tras su encuentro con Sydenham, son compatibles con la *reductio* necesaria para separar el *principium vitae* del *principium mentis*?

Como Walsmley decía, la iatroquímica no es *mecanicista*, ni siquiera cuando se postulan átomos, porque un átomo químico no es reducible a un átomo mecánico y, por ende, no es posible mecanizar el funciomiento de un átomo químico. Entonces, la pregunta sería ¿es posible una iatroquímica *mecanicista*? ¿Es posible una iatroquímica que liberte al concepto de alma para que ésta pueda ser instaurada mente? Voy a proponer que es posible. Pero para demostrar esto, tendré que hacer un rodeo algo largo… ya he establecido el escenario en el cual Locke comienza a desarrollar sus nociones

epistemológicas, ahora, voy a exponer *cómo lo pudo* haber hecho. Para representar esa posibilidad he electo una figura que acabo de recordar hace poco a propósito de la sangre, viz. el filósofo natural Thomas Willis.

Ya he hablado de él en el apartado previo, pero es hora de analizar lo que nos tiene que decir sobre la *psique*. El sistema fisiológico que he presentado en *De fermentatione* fue publicado en 1659, tres años después Willis publicaría los conocimientos adquiridos por anatomizar encéfalos, de donde se ganaría su lugar en la historia de la neurofisiología, y, en 1672, publicaría finalmente un libro llamado *De anima brutorum*. Ahora bien, los más de diez años que separan al *De fermentatione* del *De anima brutorum* han servido a Willis para asimilar los descubrimientos de Boyle y Lower y agregarlos a los que ha obtenido por su *Cerebri anatome*. De esta manera, el último libro se presenta como una fisiología *reformada* respecto del primero, una reforma que le permite, y este es el motivo de mi interés en esta segunda obra, crear una iatroquímica azas distinta de la previa.

En *De fermentatione,* Willis es un iatroquímico atomista que, sin embargo, sigue demasiado atado a la línea de vitalismo de un Helmont… lo que presenta en *De anima brutorum* es una cosa distinta. Para poder, empero, comprender las diferencias, es necesario analizar la teoría de la *fermentación* como presentada en su primera obra y la que presentará en la última. Esta diferencia es expresada en *Inkindling of the blood,* donde —como Clericuzio decía— Willis se *retracta* de su teoría de la fermentación sanguínea.

Voy, primero, a resumir lo que Willis había dicho en su primera obra: siguiendo a Helmont, había establecido que en el corazón residía un fermento —*algo* que pone en movimiento las partículas sanguíneas— que, agitando las partículas sulfúreas de la sangre, las convierte del estado de fijación a un estado de volatilización, por donde, entonces, la sangre se *calienta* —pues el *calor* es el accidente del *fuego* que es partículas sulfúreas en movimiento—. El calor es llevado, usando como vehículo a la sangre, a todo el cuerpo, desde donde, entonces, los miembros son capaces de absorber éste para su *vitalidad*. En otras palabras: la circulación es una *combustión…* o, parece que debería serlo. En *De fermentatione*, Willis no había todavía conocido la idea de Boyle de que, para llevar a cabo una combustión y, por ende, producir una flama, era menester aire. Por ello es que, nos decía Willis, el proceso de *inflamación* era desde el corazón por un puro fermento cuya naturaleza no se explicaba —pero con todo parecía menos místico que el *archeus* de Helmont en el corazón—.

Mejor dicho, en su primera obra, Willis había aseverado que la vida era sangre inflamada[1674] y, sin embargo, siguiendo a Helmont, había creído que esta inflamación (calentamiento) de la sangre era posible por un puro proceso de fermentación, por un "intestino movimiento de las partes", provisto por el corazón y descargado sobre las

[1674] Opinión que aún se mantiene aquí: "As we shall here only treat of the former, I think it will be no difficult matter to make use of the same Reason s and Instances, which truly conclude, or at least very like truth, that in the first place the blood is animate or hath life: secondly, that this Animation is in its accension or inkindling, or consists in an affection most analogical to this". Willis, Thomas, *Two physical and medical exercitations,* Editores: T. Dring *et al*. London, 1681, pp. 24-25.

partículas sulfúreas de la sangre. Lo primero que, entonces, hará Willis en *Inkindling of the blood*, será reconocer que, en realidad, la sangre no se puede encender de esa manera… o, mejor dicho, que un *fermento* no puede ser causa del calor que es la cualidad vital de una sangre *encendida*. Los motivos por los cuales Willis cambió de opinión son, por supuesto, los descubrimientos de Boyle y Lower; así que, para ello, veamos que nos dice en *Inkindling of the blood*:

> The blood being let out of the Body, and placed in convenient Glasses, either to ferment or putrifie, doth not get any actual heat: yet in truth we grant the Blood in living Creatures to be fermented, and by fermenting to be putrified, yea and some other offices of the animal aeconomy to perform the same: moreover, we have formerly shewed from its Fermentation being hindred, or too much increased, or otherwise depreased, divers kinds of diseases to be produced : yet we deny the heat of the blood to be excited by Fermentation[1675].

Así que, un fermento no puede causar calor, con todo, es el *calor* lo principal de una sangre *fermentada*, entonces, debe haber otra forma de conseguir este calor. Y de aquí, Willis nos recuerda la similitud entre los *accidentes y propiedades* de la *vida* y la *flama*[1676]*.* Siendo así que la vida consiste en *sangre fermentada* i.e. *encendida* y, con ello, la vida debe ser parecida a una flama, entonces, ¿podríamos considerar que el origen de su calor es igual al del fuego? Desde que el corazón *eo ipso*, i.e. *qua* calor innato no es capaz de causar esta inflamación, pues, simplemente es un músculo y, por ende, incapaz de combustión[1677]; desde ahí, digo, Willis recurre al experimento de Boyle: "That this happen in those that are hindred form respiration, because the vital flame of the blood is wanting of the nitrous food of the Air, rather than overthrown by its proper foot or smoke being detained, the most Famous *Boyl* also by his Experiments hath put it out of doubt […]"[1678].

Como vemos, tras el experimento 41, Willis se pone del bando de aquellos que consideran la muerte en una bomba de vacío por *carencia* de aire y no por un aire *saturado*. Fue, precisamente, este experimento el que cambió su visión, pues le hizo ver que, de ser cierto, todas las teorías previas del calor sanguíneo quedaban invalidadas[1679]: "[…] yet however, if the heat of the blood should arise form Fermentation, or the congression of dissimilar Particles, or from an ebullition, by reason of admitted heat, or from any other cause besides accension, it is so far that that effect could be inhibited or

---

[1675] Ibídem, p. 26.

[1676] "[…] these being clearly shewn, some other less signal accidents and properties, in which common flame and life agree, are added, and also we will unfold how and in what respect they differ among themselves". Ibídem, p. 25.

[1677] Ibídem, pp. 26-27.

[1678] Ibídem, p. 28.

[1679] Desde que, siguiendo el experimento 10, que Willis repite, una flama necesita aire: "But that fire and flame being included in a place empty of air, expire by reason of the food of Nitre being drawn away, rather than choaked by their own proper smoke, the Illustrious Mr. *Robert Boyle* hath most clearly demonstrated by very many Experiments". Ídem.

suppressed by reason of the air being excluded, that on the contrary it would rather for that cause become more strong or intense"[1680].

De ahí, entonces, Willis pasa a reconocer aquello que le había faltado en *De fermentatione*, no sólo son menester partículas sulfúreas para crear fuego, sino que, además, el aire debe proveer de algún *otro elemento*: "In truth the whole region of the Air is abundantly stuffed with nitrous little bodies, which are every where ready for the constituting of fire and flame, and they being any where inkindled, meet them after the manner of a flood [...] If at any time the nitrous Particles of the Air are excluded from the sulphureous of any subject breaking out in the inkindling or burning, the fire and flame quickly perish; which appears, because this or that being put into a Glass, after the Air is sucked our or excluded, they presently expire"[1681]. La combustión queda así: partículas nitrosas que se unen a las partículas sulfúreas:

> For indeed these three things are chiefly and principally Essentials, requisite for the perpetuating flame. First, that there be granted to it, asson as it is inkindled, a free and continued accession of the Air. Secondly, that it may enjoy constant sulphureous food. Thirdly, that its recrements both sooty, as also the more thick, be always sent away. So then if I shall shew these things to agree after the same manner with life, as flame, and to those only, without doubt, I think that life it self may be esteemed a certain kind of Flame[1682].

La vida, entonces, no es —la teoría de *De fermentatione*— *sangre fermentada*, sino, en realidad, —la teoría de *Inkindling of the blood*— *sangre encendida (inkindled*). Y, por ello, se requiere, como Boyle demostró, un constante afluir de aire… por ende, de ahí la imperiosa necesidad de la respiración.

Habíamos visto que la fisiología de Helmont había hecho, por su afán por los fermentos, innecesario el aire, quitándole el privilegiado lugar que había tenido desde Galeno, el Willis de *De fermentatione* había seguido explotando esta línea de investigación, donde el aire tampoco era tan importante… pero ahora, tras Boyle, se ve obligado a darle al aire, otra vez, un lugar en la fisiología, sólo que, esta vez, tendrá un papel muy distinto. Tendrá el papel moderno que ya hemos visto en Mayow y Locke, el aire o, mejor, sus *constituyentes* son menester para mantener encendido algo… *una flama vital*, dice Willis.

Pero nuestro médico también cuenta con los conocimientos que Lower ha revelado en *De corde*, y, tras haber asimilado la teoría de Boyle, es ahora el momento cuando la arterialización de la sangre cobra otro sentido. Pues, para empezar otra vez, en *De fermentatione* la arterialización consistía en un proceso que podríamos llamar *sulfurización*. Willis decía:

> That there is plenty of Sulphur in the blood, it is plainly seen, because we are chiefly fed with Fat and Sulphureous Aliments, also the Nitrument from the blood, carried to the solid parts, goes into Sulphur and Fatness. It is most likely, from the dissolution of this, that the red Tincture of the Blood doth arise: for Sulphurerous Bodies, before any others, impart to the solvent *Menstruum,* a colour

[1680] Ídem.
[1681] Ibídem, p. 27.
[1682] Ídem.

> highly full of redness; and when by reason of too great Crudity, the Sulphur is less dissolved, the blood becomes watery and pale, that it will scarce dye a Linne ragg red. The Mass of blood being impregnated with Sulphur, and together with Spirits, it becomes very Fermentable: which however, whilst it enters the Ventricles of the Heart, there suffers a greater effervescency, or rather accension; and on the Particles chiefly Sulphureous, being inflamed; and thence diffused through the whole, the lively and vital heat in us depends[1683].

Como vemos, para este Willis, la diferenciación entre sangre venal y arterial era la cantidad de azufre. Nos decía, así como, en un disolvente, el azufre lo tinta de rojo… cuando la sangre está en un estado de mayor disolución, más roja está; cuando, por lo contrario, la sangre está más *cruda* (*crudity*), i.e. menos *calentada* y, por ende, más tendiente a la solidez, se pone "acuosa y pálida". ¿Por qué, entonces, la sangre se arterializa en el corazón? Willis responde: pues, ya que en el corazón hay un fermento, cuando ésta pasa por aquí, la volatiza, haciendo, por ende, que se vuelva más *disuelta* y, por ende, las partículas sulfurosas la tinten más. Las partículas sulfúreas inflamadas en el corazón se calientan y, al calentarse, ponen más roja a la sangre que, ahora, es más vital. En ese sentido, toda la *vitalidad* residía en el azufre, obtenido a través de los alimentos ingeridos.

¿Qué dice, entonces, al respecto en *Inkindling of the blood*? Desde luego, que ya no pueden ser las partículas sulfurosas las que doten de vitalidad, puesto que, como demostró Boyle, éstas no arderán, a menos que haya acceso aéreo a ellas. Hablando sobre un animal recién nacido, nos dice:

> […] but as soon as the young one is born in due time, and begins to breathe, the vital fire presently receiving the nitrous food, largely unfolds it self, and an heat of effervescency being raised up through the whole bloody mass, it inkindles a certain flame; and because the blood then first rushing into the Lungs, having there gotten an accession of Air, begins to burn, to flesh of that Bowel, at first reddish, is shortly changed into a whitish colour, like burnt ashes, and the blood it self undergoues a notable alterarion; for what did flow of a dark Purple colour into the Pneumonick Vessels from the right side of the Heart, returning from thence presently out of the Lungs, becomes Crimson, and as it were of a flame-colour, and so shining, passes through the left Ventricle of the Heart and the appending Arteries[1684].

Así que, ahí donde en *De fermentatione*, el color de la sangre era por la cantidad de azufre y, después de pasar el corazón, era más roja porque el corazón había inflamado sus partículas sulfúreas mediante su fermento; ahí, digo, ahora, en *Inkindling of the blood*, dice algo muy diferente, dice que la sangre, al llegar a los pulmones, absorbe las partículas nitrosas de éste, logrando así encenderse, tras ello, accede a las arterias, por donde se distribuye a todo el cuerpo. La diferencia, entonces, entre sangre venal y arterial sería que una tiene partículas nitrosas que logran encender a las partículas sulfúreas y la otra no. La arterialización no se da así en el corazón, que no podría, pues no tiene ningún fermento, al ser un simple músculo, sino en los pulmones, porque ahí están las partículas nitrosas que necesita para su encendido.

[1683] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 59.

[1684] Willis, Thomas, *Two physical and medical exercitations,* Editores: T. Dring *et al*. London, 1681, p. 30.

Evidentemente, todo esto lo ha aprendido de Lower:

> "As to the Colour of the Blood, so variously changed into circulating from a dark purple to a crimson, and from this to that, I say, that the immediate cause of this is, the admixtion of the nitrous Air with the Blood; which certainly appears, because the change into a crimson, begins in that place where the blood chiefly gest the access of the Air, *viz.* whilst it is transferred out of the Arteries into the Pneumonick Veins; for in those it appears of a dark Purple, in these every where florid, as the most Learned Doctor *Lower* hath observed"[1685].

Así que, sin más, ya puede decir *vida* y *flama* son la misma cosa[1686]. Podríamos decir que, de esta manera, ahora tiene un sistema cardiorrespiratorio que lo acerca mucho más al de Locke o Mayow —lo cual es lógico, tomando en cuenta que sus fuentes son la mismas, viz. Boyle y Lower—, empero, Willis está dispuesto a, con esta nueva información, dar un paso mucho más interesante: "When therefore Life or Soul is destinated to these kind of Functions of the more perfect Animals, for the performing of which, the blood, after the manner of burning Liquors, ought to be perpetually hot, and as it were inkindled ; what should hinder, but that the act of Life, or so that corporeal Soul (consisting in the motion and agglomeration or heaping together of most subtil and agil Particles) may be called a certain Burning or perpetual Fire of the bloody Mass?"[1687].

Primero, nos dice, la *vida* (i.e. el alma *qua principium vitae*) destinada a las funciones de los animales para ejecutar sus funciones mantiene a la sangre perpetuamente caliente… pero, después, agrega, que la vida "consiste en el movimiento y aglomeración o amontonamiento de los más sutiles y ágiles partículas" e *ipso facto* debería ser llamada "un cierto incendio o perpetuo fuego de la masa sanguínea". Lo importante del asunto es que, mientras Willis habla de esta *esencia* de la vida, se ha cuidado en aclarar que ésta también debe ser el alma —pues, en la medicina de su época, *alma* y *vida* siguen siendo sinónimos— y, desde que esa vida es fuego, entonces, nos dice, el alma es *corpórea*. Una vez uno hace esta afirmación, desde luego, como ya lo sabía Aristóteles, el alma debería dejar de ser *principium mentis*, pues parece —y cuánto Descartes se había afanado en la misma época en demostrarlo— que la mente, el intelecto, la razón o, como dirá Locke, el entendimiento, no necesita cuerpo. En este momento, esta es mi tesis, Willis ha emprendido, por un trayecto muy distinto y por unos motivos disímiles, el mismo camino que ya he presentado en Descartes. Willis ya puede, entonces, iniciar a poner en marcha un mecanicismo antropológico, cuando, sin reparo, afirma: "Indeed such a Bannian or Bathing Engine, artificially made, might aptly represent

---

[1685] Ibídem, p. 30.

[1686] "It clearly appears, from what hath been said, that Fire and Life do dye or are extinguished alike many ways, to wit, there is an end of either, if the access of nitrous food, or the departure of Effluvia's be hindred, or if the oily or sulphureous aliment, requisite to either, be consumed, too much withdrawn, or perverted from its inflammable disposition; of each whereof it is so clearly apparent, that there needs no farther explication". Ibídem, p. 31.

[1687] Ibídem, p. 33.

the real Divine handy-work of the Circulation of Blood, and what burns in it, the Life-lamp"[1688].

Una lámpara-vida, una bañera, un calentador, un montón de metáforas que a Descartes jamás se le hubieran ocurrido, porque el no tuvo acceso a los conocimientos de Boyle y Lower, pero, bien vista, sobre todo la "Bathing Engine" se parece mucho a una evolución consecuente cuando, al sistema hidráulico de Descartes, se le agrega el *fuego* que movía los experimentos químicos de la segunda mitad del XVII.

Es desde esta nueva teoría de la *sangre encendida* de donde Willis establece, entonces, lo que presentará en *De anima brutorum*. Son dos las principales ideas que integran el dicho tratado, primero, que el análisis sobre el *alma de los brutos* —que Willis se esfuerza en recordar consciente y explícitamente, es la *vital* y *sensitiva* en el caso del hombre— debe ser atendido desde una postura *atomista* y, por ende, *epicúrea*[1689]; segundo, que este tipo de interpretación implica que la noción de *alma* debe liberarse de todo el sentido de *principium mentis* como, nos recuerda, Pereira, Descartes y Digby habían hecho deliberadamente[1690]. Con ello, entonces, él puede poner a su disposición su análisis en *Inkindling of the blood* para recuperar la vieja doctrina que ya hemos visto era de Demócrito y, por extensión, de los atomistas como Epicúreo, viz. que el *alma* es *fuego*. Los átomos de fuego que conformaban el alma de Demócrito se quimiquizan en la versión de Willis, y así, tenemos la noción primera de un alma *iatroquímica material*[1691]. En este

---

[1688] Ibídem, p. 32.

[1689] "Upon this Hypothesis of the *Epicureans,* as it were its basis, the Philosophers of this latter Age have built all their doctrines of the Soul, tho very divers, and I may almost say opposite. For as the soul of the Brutes, is affirmed by most of them, to be Corporeal and divisible, yet she is by some of them deprived of all Knowledg, Sense, and Appetite; in the mean time, no only Sense, Memeory and Phantasie is granted to her by the same end of their Assertion is proposed by either Sect; to wit, That the Soul of the Brutes, both as it may be deprived of its gifts, and also as it is most notably adorned by them, may be very much distinguish'd, *or* (that I may use the Idiom of the Schools) diversitied from the humane Soul". Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London,1683, p. 3.

[1690] "The first Assertor of the former Opinion was *Gometius Pereira,* who affirmed that Beasts wanted all Knowledg or Perception ; whom in our latter Age, the Famous Men *Cartesius* and *Digby*, with others Exactly followed ; who endeavouring as much as they could, to discriminate the Souls of Beasts from the humane, affirmed them, to be not only Corporeal and Divisible, but also merely passive; that is, that they were not all moved, unless that they were moved by other Bodies, striking some part of the Soul, from whence it fllowed, that every action of the Brute Consisted in it, as it were an artificial Motion of a Mechanical Engine […]". Ídem.

[1691] "Indeed if Fire and Flame are to be defined or unfoulded, not by those External accidents of burning, glowing, and of heat, (which are not its proper Passions) but by intrinsic Causes; we conceive very easily, the substances of them to be even as the Souls of the Bruts, or altogether of the same sort. For truly, Fire, if we would describe it according to its Essence, it signifies an heap of most subtil Contiguos particles, and existing in a swift motion, and with a continued generations of some, renewed by the faling off of others; which indeed Conserves both its motion and substances; for that is Food, on which it continually seeds, is perpetually supply'd from the subject matter, which is Sulphur or some other nitrous thing in the Air, that Compasses it about; for from thence, out of the Food of either, the Particles being most minutely resolved,

sentido, esta *alma* que es un cúmulo de partículas nitrosas y sulfúreas ya no puede yacer en una sola parte, en una *flama vital* del corazón, sino, precisamente, en una *flama vital sanguínea*, la sangre toda está animada —cosa que Willis encuentra validada desde el Levítico y desde Harvey— y, por ende, si circula, el cuerpo entero está *encendido*, i.e. *animado*. Por ende, el alma es *coextensa* con el cuerpo. Para ello, un experimento fisiológico:

> Wherefore, since there is no medium between the Body and the Soul, but that the members and parts of the Body, are the Organs of the Soul; what can we think else, or affirm, but that many and distinct portions of the same Extended Soul, actuate the Several members, and parts of this Body? Besides, it is seen in several living Creatures, whose Liquors, both the Vital and Animal (in which the is also divided with the Body, and exercises its Faculties, to wit, of Motion and Sense, in every one of the divided members, layd apart by themselves. So Worms, Eeles, and Vipers, being cut into pieces, move themselves for a time, and being pricked will wrinkle up themselves together[1692].

Como vemos, aquel experimento que le había servido a Plemp para demostrar que un corazón sigue latiendo aún hecho trozos y, por ende, dejar en claro que su *latido* era su *motu propius eo ipso* sírvele ahora a Willis para demostrar la *coextensión* del alma de los brutos, viz. la *vital* y *sensitiva*. El debate entre Descartes y Plemp, que no hemos abordado aquí, funciona para clarificar muchas cosas en el asunto. Por lo que, entonces, procedo a explicar un poco más. Vospiscus Fortunatus Plempius, profesor de medicina en Lovaina, se familiarizó con Descartes, cuando este último se encontraba en su campaña holandesa —con ayuda de Regius— de propaganda circulatoria. En ese sentido, Plemp había alegado objeciones a la teoría de la ebullición sanguínea tal cual Descartes la presentaba en su *Discurso del método*.

> Plemp still holds fast to the Galenic *pulsative faculty* of the heart and objects to Descartes that the continued beating of the excised heart (or of parts of it) could not be explained in terms of the blood that was no longer streaming in. In reply, Descartes points to the residue of blood in the pores of the heart, which is sufficient for the reactivation of fermentation in the cardiac tissue. And Descartes now turns the tables: how is it conceivable, on the contrary, he asks, that the movement of the separated parts be dependent on a *faculty* of the soul, when the soul is universally considered to be indivisible? Plemp concedes the point in his reply, yet insists that at least the instruments of the soul must be present in the excised parts, namely *heat* and *spirit*, which act and animate "in virtue of the soul" (*spiritus scilicet in virtute animae agens*) The Cartesian reply that follows is surely compelling[1693].

Como vemos, el hecho de que un corazón, extraído y trozado, pudiese seguir latiendo le demostraba a Plemp que la teoría de la ebullición sanguínea cartesiana no podría ser válida, puesto que un corazón en tal estado ya no tenía el flujo necesario para ello. Ahora bien, la respuesta de Descartes es todavía mucho más ingeniosa, si la *vis pulsativa* funciona "en virtud del alma", entonces, ¿cómo el alma *una* e *indivisible* es capaz de latir en aquellos *trozos*, *muchos* y *separados*? Ya hemos visto que cuando Lower

---

and agitated the chief Vital parts of the Body, and the Constitutions of the Souls, Inhabiting them". Ibídem, pp. 7-8.

[1692] Ibídem, p. 5.

[1693] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 129.

respondía a esta objeción, antes que apelar a un *residuo* sanguíneo como lo hiciese Descartes, había aducido un *residuo* de espíritus animales *qua* particulas motivas del sistema nervioso. Pero estas dos respuestas, ya sea la de Descartes o la de Lower, implica que estos instrumentos son *independientes* del alma. Desde que, por supuesto, aquella *una* e *indivisible* no podría haberse *trozado* para mantenerse en las sendas partes.

Si Willis vuelve apelar al mismo experimento, se obviará, lo hace porque su proposición es dísimil de aquélla. De hecho, lo que Willis quiere probar, precisamente, era aquello que Descartes objetaba a Plemp, viz. la *divisibilidad* del alma. Y, desde que sólo un *cuerpo* es divisible, la *corporeidad* del alma. Esta *alma córporea,* aunque *una* en materia, podría ser muchas en función, precisamente, por su posibilidad de ser dividida. Tales funciones particulares Willis las resume en dos generales. Nos dice, entonces, que la dicha alma funciona del siguiente modo:

> The Corporeal Soul in more perfect Brutes, and common to Man, is extended to the whole organical Body, and vivifies, actuates and irradiates both its and to have as it were its imperial seats ; But the immediate subject of the Soul, are the Vital Liquour or the Blood, Circulated by a perpetual Circulation in the Heart, Arteries, and Veins ; and the Animal Liquour or Nervous Juyce, flowing gently within the Brain and its Appendixes : The Soul inhabits and graces with its presence both these Provinces ; but as it cannot be wholly together at once in both, it actuates them both, as it were divided, and by its parts : For as one part living within its Blood, is of a certain fiery nature (as we have shown) being inkindled like flame, and the other being diffused thorow the animal Liquour, seems as it were Light, or the rayes of Light, showing from that Flame ; which form thence being Excerpted, and manifolds ways reflected and refracted, by the Brain, and Nerves, as it were by Dioptrick Glasses, are diversly figured, for the Exercises of the Animal Faculties[1694].

Como vemos, el *alma corpórea* que está en *todo* el cuerpo y actúa directamente en éste sin intervención, al menos eso había dicho el último pasaje[1695], aquí tiene dos *principales sujetos*: el "licor vital" y el "licor animal". El primero siendo la sangre y el segundo siendo el jugo nervioso[1696]. Ahora bien, la forma en que el *alma corpórea* y los licores, *instrumentos* inmediatos de ésta, se relacionan es algo extraña. Pues, para empezar, el alma —"consisting in the motion and agglomeration or heaping together of most subtil and agil Particles"[1697]—, más precisamente, desde su iatroquímica, desde las partículas sulfúreas puestas en agitación por las partículas nitrosas, en lo que consiste la combustión, no puede ser distinta de la sangre: *que es un cuerpo salino-sulfuroso con aceite y espíritu (químico)*[1698].

[1694] Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683, p. 22.

[1695] "Wherefore, since there is no medium between the Body and the Soul, but that the members and parts of the Body, are the Organs of the Soul […]". Ibídem, p. 5.

[1696] Desde luego que esto se refiere al *succus nerveus* y deja patente la relación que Willis tenía con los iatromecánicos de Italia, Malpighi, por ejemplo, recordemos, era miembro de la *Royal Society* y Willis estaba muy al tanto de su obra, como nos demuestra en muchos pasajes de *De anima brutorum*. Cfr., v. gr., lo que dice sobre el sistema cardiorrespiratorio de los insectos: Ibídem, pp. 7-9.

[1697] Willis, Thomas, *Two physical and medical exercitations,* Editores: T. Dring *et al*. London, 1681, p. 33.

[1698] Ibídem, p. 32.

Quiero decir que, ahí donde Willis dice que "los inmediatos sujetos del alma" son la sangre y el jugo nervioso, podría ser interpretado como que, simplemente, el alma corpórea tiene dos partes, viz. la sangre y el jugo nervioso. Pues nos dice que "como no puede ser completamente junta en una sola vez en ambos, [el alma] actúa en ellos, como si fuera dividida y por sus partes: pues, como una parte viviente entre su sangre es de cierta ardiente naturaleza siendo encendida como flama, y la otra parte, siendo difundida a través del licor animal, parece como si fuera luz o los rayos de la luz mostrados desde esa flama".

Así que, lo que antes era *sangre* y *jugo nervioso*, ahora es, en realidad, *fuego* y *luz*, pero he aquí lo importante, esta última, la luz es no cualquier luz, sino la luz *del* fuego. En otras palabras, que el alma, en realidad, son esas partículas sanguíneas encendidas que, al encenderse, causan dos propiedades físicas, primero, el fuego y, después, la luz de éste fuego. Podemos ver, de esta forma, el compromiso helmotiano que Willis está aquí manteniendo. Ahí donde Helmont decía que existía un único espíritu vital en la sangre toda que, llegado a ciertas *cocinas* se diferenciaba para fines específicos, pudiendo, por ende, ser llamado *espíritus animales*, sin dejar de ser estos más que otra manifestación de aquel principio único. Así, nos dice Willis, existe un único *fuego* que es el *alma*, que, por su naturaleza, puede hacer dos cosas: o *calentar* la sangre y, ahí, le llamamos *alma vital*, o *resplandecer* a través de los nervios y, ahí, le llamamos *alma sensitiva*.

De esta manera, Willis da una reinterpretación:

1. Alma vital es calor.
2. Alma sensitiva es luz.
3. Y como ambas son propiedades del fuego, entonces, el alma corpórea (*qua* suma de *alma vital* y *alma sensitiva*) es fuego.
4. El fuego, en la iatroquímica, son partículas sulfúreas puestas en movimiento por las partículas nitrosas del aire, dichas partículas se encuentran sólo en la sangre, luego, la sangre es *encendida*.
5. Entonces, la *sangre* es el *alma* y, por ende, es corpórea y, por extensión, coextensa a todo el cuerpo.
6. Ergo, lo que llamamos *vitalidad* y *sensibilidad* no son dos almas, son dos funciones, propiedades, de una sola cosa, el fuego sanguíneo y, por ende, de una sola alma corpórea.

La iatroquímica en sí, inclusive la atomizada, como nos recuerda Walmsley, no es mecanicista[1699]. Quiero decir, la afirmación *todas las cosas fisiológicas son químicas* no es comparable, por la metafísica implicada, a la expresión *todas las cosas fisiológicas son*

[1699] "Sennert came to believe in the existence of corpuscles, but he remained an Aristotelean. Willis posited these particles, but followed the teaching of Paracelsus. It is not the postulation of these tiny parts that makes you a mechanical philosopher. Rather, it is the assertion that only the mechanical affectations of a body are responsible for that body's causal properties. Both Willis and Sennert denied this, and so are not to be thought of as mechanists". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 43.

mecánicas. No lo son, al menos, hasta que la química no sea reducida a funciones mecánicas; no lo es, mientras, como hacen los iatroquímicos aquí estudiados, se reconozca que existe un nivel *químico de suyo*, irreducible al funcionamiento de las cualidades primarias: extensión, volumen y movimiento.

Que la fijeza y la volatilidad o, el mejor ejemplo todavía, la combustión no sea reducible a *puro movimiento*… pues, no creo que ningún iatroquímico estuviese dispuesto a sostener que cualquier tipo de átomo, sean salinos, espirituosos, mercúricos, etc., puedan prenderse en fuego. No, como decía el Galileo del *Il saggiatore*, que el movimiento por el movimiento de cualquier tipo de partículas pueda producir calor es una "solemne tontería" [1700]. Que existan, digo, cualidades que no se puedan reducir a *materia en movimiento* implica que se reconoce que existe *otro nivel* en la realidad. Este es el nivel químico, el nivel que se estudia en un laboratorio y mediante experimentación, el nivel que, a diferencia de la mecánica clásica, no puede postular principios indemostrables en la experiencia, como la *inercia*, *gravitación*, etc.

El atomismo de Willis, nos lo dijo en *De fermentatione*, no es el de Descartes, sino aquél de los iatroquímicos que, como Sennert, mediante experimentación demuestran la validez de esta teoría[1701]. Ahora bien, este atomismo, en la estela de Epicuro, implica una cosa que los mecanicistas se esforzaron mucho por combatir, implica que los átomos son *automovimientes.* "[…] Atoms, which are the matter sublunary things, are so very active and self-moving, that they never stay long, but ordinarily stray out of one subject into another ; or being shut up in the same, they cut forth for themselves Pores and Passages, into which they are Expatiated"[1702]. Y es altamente interesante que esta descripción de los átomos la haya hecho, precisamente, cuando estaba respondiendo a las críticas de una *materia pasiva*, diciendo que era Epicuro quien demostraba la falsedad de esta afirmación: "But that it is objected, that all matter whatsoever is not only insensible and sluggish, but also merely passive, therefore incapable of sense and animal activity, omitting here many instances of aequivocal productions, the *Epicureans* affirm to be equally stupendious and inexplicable, of which we shall discourse anon […]"[1703].

Porque, como los historiadores del atomismo suelen remarcar, Epicuro diferenciábase de Demócrito en que, contrario a éste, sus átomos no eran pasivos, sino que, en ellos mismos, incluían el principio del movimiento. Una afirmación muy en la estela de la estequiología de Helmont, que, como nos recuerda Walmsley, hace todavía

[1700] "Pero, tomada esta proposición en su sentido vulgar, es decir, que movida una piedra, o un hierro, o una madera, se tenga que calentar, lo considero una solemne tontería". Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981, p. 300.

[1701] Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681, p. 2.

[1702] Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683, p. 33.

[1703] Ibídem, pp. 32-33.

más interno el principio causal de lo que lo era en Aristóteles[1704]. Y, sobre todo porque, como Willis nos dejó en claro, es principalmente a Gassendi a quien sigue en estas opiniones y, como Clericuzio ha demostrado, las afirmaciones químicas del francés se basaban, precisamente, en un atomismo epicúreo[1705].

Que *cualquier* materia en movimiento no causa calor por ella misma… queda todavía más claro cuando vemos que, desde Mayow[1706], pasando por Boyle[1707], hasta el mismo Willis[1708], nadie reconoce al frío como una mera privación del calor, sino, más bien

---

[1704] "The concept of the 'seed' played a vital role in Helmont's system as it brought with it certain connotations that contrasted sharply with the Aristotelean system. Whereas in the latter system the form was impressed upon the matter from the outside here, the 'seed' gave a sense of the internally generated power of things". Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 40.

[1705] "In Gassendi's philosophy (like in Epicurus's) atoms are endowed with motion, which is an internal principle of activity. In the early version of Gassendi's atomism (Animadversiones, 1649) the motion of atoms is conceived as intrinsic to atoms". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 64.

[1706] "But at a greater distance from the sun ; namely, in that region of the air which is commonly called mid-air and is near the poles of the world, it is probable that they cease altogether from their whirling movement and are either altogether at rest or advance pointwise, erect like spears, and that in this state they constitute that other element of cold. For it appears to me that we must certainly maintain that cold is something positive and does not consist in this merely that the particles of bodies cease from all motion, as some have imagined , for the effects of cold are of such a kind as cannot result from mere privation of motion, as we have shown above". Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 90.

[1707] Como Clericuzio señala, para Boyle, a diferencia de Mayow, Gassendi o Willis, el frío no era la propiedad de un *elemento*, i.e. un *átomo frigorífico*, empero, desde que el frío es una propiedad que se deriva de la modifcación de una textura (i.e. volumen, velocidad y forma conjuntamente) no puede ser equiparable a un *frío mecanicista* ascendido directamente de la nula velocidad del átomo, independientemente de su figura. Digamos que, con Boyle, estamos a medio camino de la *sustancialidad* del átomo de los iatroquímicos y de la *funcionalidad* de los átomos del mecanicismo, en cuanto a frío se refiere, al menos. Cfr. "He preferred to refer cold (and heat) to the changes of different textures ofthe mixtures". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 137. Sería bueno, aquí, por ejemplo, desde que Boyle tiene un *nivel molecular* recordar su afirmación de que la fusibilidad era, no una propiedad atómica, sino una propiedad molecular y, por ende, irreducible a las cualidades primarias, ¿pues qué cualidad primaria le podría faltar a ese átomo que, con todo, no es fusible por sí mismo? Cfr. ""Y aunque podría responder muchas cosas a la afirmación de que pertenece a la naturaleza de un principio poseer esta o aquella cualidad, como por ejemplo a la de azufre ser fusible, por lo que no hemos de pedir cuentas de por qué sea así, me limitaré ahora a señalar que este argumento sólo se basa en una suposición y no tendrá ninguna fuerza si de las afecciones primarias 4 de los cuerpos se puede deducir una buena explicación mecánica de la fusibilidad en general, sin necesidad de suponer un azufre primigenio como el que imaginan los químicos, o sin derivarlo de él en otros cuerpos". Boyle, Robert, *Reflexiones sobre los experimentos vulgarmente propuestos para probar los 4 elementos peripatéticos o los 3 principios químicos de los cuerpos mixtos,* en Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985, p. 151.

[1708] *Inkidnling of the blood*

como la propiedad positiva de algo, viz. de un *átomo frigorífico* como el de Gassendi[1709]. Todo esto demuestra, por supuesto, que la iatroquímica atomizada no es mecanicista. Y, sin embargo, yo quiero plantear que lo que Willis está estatuyendo en *De anima brutorum* es un mecanicismo *sui generis*, pero mecanicismo, a fin de cuentas. En otras palabras, como ya había dicho, que, para Willis, el animal es una "lámpara-vida", pues, "indeed such a Bannian or Bathing Engine, artificially made, might aptly represent the real Divine handy-work of the Circulation of Blood, and what burns in it, the Life-lamp"[1710].

Para demostrar esto, entonces, quisiera volver aquella réplica de Descartes a Plemp, ¿cómo el alma *una* e *indivisible* podría seguir utilizando sus instrumentos, los espíritus, para hacer latir un corazón cuando éste ya no está en el cuerpo en donde estaba ella? Plemp había dicho que el *calor* y el *espíritu* una vez animados por ésta, ya no la necesitaban para, en un corazón extraído y cercenado, seguir funcionando. Pero, entonces, Descartes replicaba: "For if these instruments should sometimes suffice on their own to bring about this effect, why not always? And why should we rather imagine that they should work through some power of the soul when it is absent, than think that they have no need of this power when the soul is present?"[1711]. Si, Plemp dice, el *calor* y el *espíritu* pueden funcionar, a veces, sin el alma… ¿por qué no podrían funcionar así siempre? ¿Cuál es la necesidad, al lado del calor y el espíritu, de postular otro principio que los abarca como el alma? Lower, por ejemplo, no tenía ningún empacho en afirmar que los espíritus animales, una vez liberados de los nervios, seguían funcionando en el corazón, aún cuando éste ya no estaba en el cuerpo.

Pero aceptar esto, implicaba, por lo menos, dos cosas:

1. Que los *instrumentos del alma* serían físicos, para poder ser divisibles y localizables.
2. Que, por lo tanto, *esa* alma a la cual le corresponden estos *instrumentos* no puede ser aquella que es *una* e *indivisible*.

Desde luego está claro qué tipo de alma estaba considerando Descartes, aquella que el concilio Lateranense contra Pomponazzi había instado a sus teólogos a defender[1712], esos mismos que Willis parece tener en mente en escribiendo su *De anima brutorum* y de quienes tiene mucho cuidado de no fastidiar. El alma que Descartes estaba usando para alegar a Plemp era aquel *principium mentis* que fundó su racionalismo. El

---

[1709] "This is well illustrated by his views of cold as compared with Gassendi's. The latter saw cold as a true and positive quality and explained it by means of specific atoms ('frigorific atoms'), having the shape of cubes or pyramids and being not easily moved". Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000, p. 137.

[1710] Willis, Thomas, *Two physical and medical exercitations,* Editores: T. Dring *et al*. London, 1681, p. 32.

[1711] Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 130.

[1712] "The official teaching of Lateran borrowed a philosophical language that had not been used in the New Testament. By thus assimilating Christianity to scholastic philosophy the Council bound its understanding of the Christian doctrine of personal salvation to a philosophical theory about the human soul, and it adopted the language of substances as the official expression of its religious faith". Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, pp. 5-6.

alma de Platón, de San Agustín y de Ficino, esa alma cuya principal esencia es pensar y, por ende, conocer. Y, desde ahí, el requisito básico en la ontología clásica es que ésta tenga que ser *una* y *eterna*, porque el conocimiento es *uno* y *eterno*. La mismidad de la *ipsa veritas* tenía que ser la mismidad del alma para poder acceder a ella.

Porque Descartes quería conservar esta *unidad de la consciencia,* no se podía arriesgar a que su alma tuviese funciones que, pudiese sospechar alguien, la harían divisible… por ello mismo, también se había esforzado en señalar, siguiendo a Pereira, que era posible que los animales percibiesen desde que la percepción, *stricto sensu* no era una facultad del alma. Willis, desde luego, tiene consciencida de esto, como hemos visto cuando, en el prefacio, por mostrar el legado que está siguiendo, cita a Gassendi, Pereira y Descartes… Willis, por lo tanto, también tiene una teoría de la percepción que brega por mantener la *unidad de la consciencia*, haciendo que, *stricto sensu* las funciones perceptivas puedan ser delimitadas a aquella alma cóporea cuya divisibilidad ya habíamos postulado.

Es imposible que alguien hubiese podido, en el siglo XVII, construir una neurofisiología… pero, a diferencia de Descartes, donde la suya era casi pura especulación fantasiosa, Willis tenía la suerte de tener una base anatómica y fisiológica mucho más firme para poder especular. Foster, con su elocuencia, nos subraya esta vital diferencia en estos dos neurofisiólogos —hasta donde sus sistemas se puedan establecer como precursores de esta novísima ciencia—: "Willis was not like Descartes a philosopher, and indeed was a man of a wholly different order ; but the possessed what Descartes did not, a practical knowledge of the details of the structure and functions of the body and especially of the brain in health and disease"[1713]. ¿Qué neurofisiología, con base en este "conocimiento de los detalles de la estructura y función del cuerpo y especialmente del cerebro", construyó Willis?

Habíamos visto que el *succus nerveus* de los iatromecánicos se había convertido en Willis en *luz* como la manifestación lumínica de ese fuego sanguífero que era el alma corpórea, por ende, los *espíritus animales*, en la terminología de nuestro médico de Oxford, no eran, como en Descartes, partículas sanguíneas volátiles, sino, más bien, *rayos lumínicos*[1714]. Este tipo de consideración le permite plantear de *otra manera* el funcionamiento del sistema nervioso. Como se recordará, desde Galeno, había una diferencia entre los *movimientos animales* y los *movimientos naturales*, los primeros eran regulados por los *espíritus animales* y, por ende, por el encéfalo, mientras que los segundos eran regulados por la *naturaleza* y, por ende, no parecían requerir la intervención del enfécefalo, i.e. la *voluntad*. Cuando Descartes había hecho a los espíritus

[1713] Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 270.

[1714] "For as Light figures the Impressions of all visible things, and the Air of all audible things; So the Animal Spirtis, receive the impressed Images of those, and also of Odors, and tangible qualities, and stay them at the first Sensory". Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683, p. 24.

animales los únicos encargados de *todo* tipo de movimiento, como Fuchs nos recuerda, había colapsado la distinción entre movimiento *natural* y *animal*, puesto que, ahora, todo movimiento tendría que ser recurrido al encéfalo[1715]. Wilis, en tanto cartesiano, aceptará que los espíritus animales se encargan de ambos tipos de movimientos, empero, su refinamiento anatómico le hará crear una nueva doctrina que, al menos que me equivoque, vendrá a reemplazar la típica de las *tres celdas* —tal cual la postuló Nemesio de Emesa— y que, todavía, en el tratado de fisiología de Haller, un siglo después, vendremos a ver *como la opinión general*[1716]. En esta nueva teoría, si la mayor parte del cerebro es el encargado de los otrora *movimientos animales*, entonces, las funciones *naturales* serán reguladas por el cerebelo:

> The Tangible Species being impressed after this manner, on the Nervous Fibres, or the outward Organ of the Touch, are not always carried from thence, or at least not immediately to the Same Common Sensory; for we have shewed elsewhere, that some Nerves spring from the Parts of the Brain, and others from those of the Cerebel; wherefore, when they direct the Impulse, hap'ning outwardly immediately to the striated or streaked Bodies, these later convey the Sension from the Fibres, which are planted somewhere more inwards about the *Viscera* to the Cerebel; from which (without Knowledge of the Animal) oftentimes involuntary Motions are retorted : as when Vomiting follows upon an Emetick Medicine, unknown, and against our Minds[1717].

Así, los nervios junto con los espíritus animales estarían, también, regulando el funcionamiento natural, empero, si el animal no toma consciencia de ello, es porque las impresiones encargadas de realizar esta función no llegan al *sentido común*. Descartes había colocado éste en la glándula plineal —por mor de que todo estuviese ahí[1718]—, pero se había limitado a mantenerle con la misma función escolástica: unificar los sentidos propios en una *sensación* para la *imaginación*. El conocimiento anatómico de Willis no lo hace sólo aceptar la teoría de un sentido común en el encéfalo, sino, además, de precisarle un lugar. El lugar electo por nuestro médico es el *cuerpo estriado*:

> As therefore it appears from what have said, that the chamfered or streaked Bodies are to placed, between the Brain and Cerebel, and the whole nervous Appendix, that nothing can be carried from these into that, or on the contrary be brought back hinter, but it must pass thorow these Bodies; and as peculiar passages lead into these most ample Diversories, from the several Organs of Motions, Sense, and the other Functions; and further, as Passage lie open from these into the

---

[1715] "The central distribution of the spirits and the dominant position of brain and nervous system have the consequence *that the traditional distinction between 'natural movements' (dependent on the heart) and 'animal movements' (dependent on the brain) collapses*—a consequence significant for the further development of the theory". Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001, p. 140.

[1716] "[Haller] guided by these, he rejects the view held by Willis and others that the corpora striata serve as the seat of sensation and the source of movement, as well as the view that the cerebellum is essential to life". Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901, p. 295.

[1717] Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683, p. 61.

[1718] Cfr. "[…] por el sentido común, que así le llaman, es decir, por la facultad imaginativa […]". Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 162.

> Calllous Body, and into all the Marrowy Tracts of the Brain, nothing seems more probable, than that these parts are that common Sensory, that receives and distinguishes the Species […][1719].

De esta suerte, podemos decir, Willis está *objetivando* en realidades *anatomo-físicas* las facultades cognoscitivas: la médula cerebral *(marrow brain*) para la percepción, el cuerpo calloso (*callous body*) para la imaginación, el córtex (*cortex*) para la memoria, etc[1720]. Como vemos, Willis está *materializando* lo máximo posible todas las facultades que unidas se consideran percepción, por mor de los que animales no tengan porque poseer un *principium mentis* y, con ello, puedan, no obstante, realizar sus actividades. Es el instinto animal[1721], regulado por las leyes biológicas, que en Willis se reducen a leyes químicas[1722], lo que hace que los animales puedan tener ese tipo de razonamiento que los medievales llamaban *facultad cogitativa*: "[…] sometimes Instincts, and also all other acquired Knowledges, are mixed together, either with the Example of Habits, or with the general Institution of things learnt: And when as notions so arising from one faculty or power, answer to Actions drawn from another, from thence is produced a certain Kind of Discourse or Ratiocination, and often times it is continued by a certain Series or Thrid of Argumentation"[1723].

Que existen *leyes biológicas* a Willis le parece obvio, porque, si el *alma de los brutos* no es otra cosa más que *fuego*, ¿por qué, entonces, no debería ésta tener una forma *natural* de comportarse? Esa forma de comportamiento es a la que llamamos *instinto natural*. El *razonamiento* así que los animales poseen está delimitado a satisfacer las dos necesidades esenciales que tienen estos en tanto son *fuego*, viz. *consumir* y *expandirse (generar)*. ¿Y, por qué, entonces, esto no es un *alma qua princimpium mentis*? Por un simple motivo: para consumir y expandirse, los animales requieren un limitado número de acciones… en cambio, la mente humana tiene *funciones infinitas*, "pues es más mudable que el viento". Es la *creatividad* lo que diferencia a la *mente humana* del *razonamiento animal*. Esta infinita mudabilidad sería imposible *reducirla* a unas simples leyes, como son aquellas dos que se encuentran en el fuego y, por ende, en el alma animal.

[1719] Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683, p. 27.

[1720] Ibídem, pp. 25-26.

[1721] "But as in all these without any Variety, one thing is always and wholy after the same manner administered, it is a sign, that these Kind of principles or beginnings of the Brutes, are nor stirred up either by external objects, whose Impulse is still various and divers, nor from an internal proposition of the Mind, which is more mutable than wind ; But excited from a more fixed and Certain principle, determinate always to one thing, which can be only Natural Instincts: The World is full of Examples of this sort, which testifie the native indowments and implanted ingeny of Brutes". Ibídem, p. 35.

[1722] "[…] The Soul of the *Brute*, as it is Fire, according to Philosophy, hast these two innate Dispositions by the Law of Creation, to wit, that it should defend it self, or delay its proper inkindling long, for whose sake it is still careful of taking of food; and also, that it might propagate its Species, or produce other Souls; for which end, it Continually lays up form its provision, an incentive matter, and Continually desires to expose it to an inkindling". Ibídem, p. 30.

[1723] Ibídem, p. 37.

Cuanto uno coteja estos motivos, se da inmediatamente cuenta, hemos vuelto a los límites de Descartes. Como Clarke argumentaba, el motivo por el cual un animal no podía tener un alma y, por ende, pensar en el más puro sentido, era debido a su limitada capacidad que, por ejemplo, le impedía conseguir crear un idioma:

> The idea seems to be that, without the appropriate learning involved in acquiring a new language, one could never discover the meaning of a string of letters in some language simply by inspecting them when they are presented for the first time. In the case of someone who does not speak English, therefore, the letters 'KING' have no meaning. We have to learn their meaning first, and then to remember it if we are to interpret this word later. But the recollection required here is not between two concrete items the traces of which might be linked together in one's brain, but between a string of symbols (which is capable of having a brain trace) and a universal. Thus intellectual memory is required in order to remember the meanings of words. This reflects a much more fundamental thesis held by Descartes, to the effect that language use is what distinguishes human beings from other animals and therefore it is not surprising if, when pressed by Burman, he links intellectual memory with the understanding or the mind as the faculty responsible for language acquisition and use[1724].

Para poder hablar —o leer— es necesario dar un sentido a un conjunto de líneas que supera la referencia sensible, pues el significado de estas palabras refiere a un *concepto abstracto* que, implica, una referencia a *nada in re*. "Descartes's comments on the link between the use of conventional signs and rationality are clear enough to conclude that the latter is a necessary condition for the former, and that the use of conventional signs is confined to human beings"[1725]. Los animales no hablan, porque no piensan, porque hablar significa, no proferir sonidos, ni siquiera palabras, sino proferir sonidos unidos *convencionalmente* para significar otra cosa que, por *naturaleza*, no harían. Gritar es un signo natural del dolor… pero el significante "dolor" no lo es. "This suggests that rationality might be defined or explained in some way in terms of the human capacity to use conventional signs"[1726].

Hablar que sólo se puede hacer al *pensar* es un ejercicio tan creativo por su infinitud que parece imposible que una materia con un par de leyes físicas y limitadas pueda proveer de toda ella[1727]. Ahí donde, en las *Meditaciones*, Descartes apelaba al concepto de infinito para reconocer la existencia de las *ideas innatas* y, con ello, de Dios, en ese mismo lance, en fisiología, Descartes apela al mismo concepto para justificar la *creatividad* humana y, con ello, la existencia de una cosa que no pueda ser limitada por la materialidad.

Como Clericuzio ha afirmado, el último Willis lograba, en el campo de la iatroquímica, sin toda la agudeza filosófica y la profundidad intelectual, lo mismo que Descartes había hecho en la iatromecánica: **"**Willis's research shows clearly that the chemical re-interpretation of animal spirits was to play an important role in the physiology

[1724] Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003, p. 102.
[1725] Ibídem, p. 171.
[1726] Ibídem, p. 172.
[1727] "The two criteria proposed were: (1) the use of language, and (2) the adaptability of reason as a universal instrument that can be used in unpredictable or unprogrammable ways". Ibídem, p. 166.

of perception of the late seventeenth century. It is remarkable that in the first half of the eighteenth century numerous authors explained sensation on the basis of active particles of matter and adopted Willis's conception of animal spirits and Willis's physiology - largely based on chemistry - was to be a viable alternative to the Cartesian theory of sensation"[1728].

Que esta doctrina de Willis era famosa, si no basta la cita de Clericuzio donde afirma su preeminencia e, inclusive, su posibilidad de superar la doctrina cartesiana, es atestiguado en, por ejemplo, las mordaces críticas que el siempre adelantado a su época Mayow le hacía mientras él trataba de instaurar su propia doctrina: "With respect to a lucid soul inhabiting the brains of animals, I ask how it is possible that this light which is supposed to enlighten with its rays the whole brain and nervous system, should never be seen by the eye. Truly, fires of this sort and new lights, no less in Anatomy than in Religion, have always seemed to me vain and fanatical"[1729]. Pero, desde luego, esto era porque él trataba de establecer su propia fisiología con base en su propio invento, las partículas nitro-aéreas: "Further, in all the internal movements which take place in the bodies of animals, as in the digestion of food, and also in that most intense effervescence which gives rise to muscular contraction, nitro-aerial particles play the chief part, as I shall attempt to show in the fourth treatise"[1730]. Y, con todo ello, esta fisiología, aunque quizá menos fina en detalles encefálicos, todavía trataba de ser tan *materialista* como el mismo Descartes habría deseado: "Life, if I am not mistaken, consists in the dis tribution of the animal spirits, and their supply is most of all required for the beating of the heart and the flow of blood to the brain. And it appears that respiration chiefly conduces to the motion of the heart in the manner to be stated elsewhere**.** For it is probable that this aerial salt is altogether necessary for every movement of the muscles ; so that without it there could be no pulsation of the heart"[1731].

Que una preponderante herencia de Descartes había sido una *fisiología mecanicista* y que esta herencia encontró una calurosa acogida en Oxford nos lo dice un historiador como Rupert Hall, quien no escatima palabras para indicar el poderío de esta relación:

> Descartes fue una figura mucho más auténticamente internacional que Galileo o Bacon, y el hecho mismo de que escribiera como filósofo contribuyó a que sus ideas científicas alcanzaran mayor circulación; las ideas cartesianas llevaron el primer aliento de una perspectiva nueva, de una vitalidad fresca en la filosofía natural, a muchos lugares donde el convencionalismo intelectual seguía como siempre. Así, Oxford, debido a que allí se fomentaba la lectura de Descartes, era considerada a mediados de siglo como una universidad mucho más avanzada que Cambridge. Descartes fue el principal inspirador de las abundantes ideas y descubrimientos que hicieron de

[1728] Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and chemistry in the 16th and 17th centuries,* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994, p. 67.
[1729] Mayow, John, *On sal nitrum and nitro-aerial spirit, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 109.
[1730] Ibídem, p. 111.
[1731] Mayow, John, *On respiration*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907, p. 208.

> París el foco científico de Europa desde alrededor de 1630 hasta finalizar el siglo y que fueron el origen de la posterior dominación empírico-matemática inglesa. Incluso críticos de Descartes como Robert Boyle e Isaac Newton que, gracias a su confianza en el método experimental o galileano, descubrieron el carácter especioso de las teorías físicas de Descartes, habían hallado su punto de partida en aquellas mismas teorías; de hecho, no tergiversaré la verdad si afirmo que las principales actividades de la ciencia física durante más de un siglo después de la muerte de Descartes pueden interpretarse como un comentario de sus obras[1732].

Y que tampoco tergiversaré al decir que, no sólo las actividades de la ciencia física, sino también, la química y la medicina fueron altamente influidas por sus ideas, lo deja en claro las muchas ideas que auténticos fisiólogos iatroquímicos como Willis y Mayow obtuvieron del filósofo de la Haya. Yo no pretendo aquí decir que Locke era partidario de una de estas específicas fisiologías iatroquímica-cartesianas, pero, con todo, no sería, en absoluto, nada extraño que él mismo haya intentado, a lo largo de los subsiguientes años, construir un tipo de fisiología afín que, por ende, le permitiese libertar al alma del *principium vitae,* para, entronizada en el solio de la mentalidad, volverse el puro *entendimiento* del *Ensayo* que puede ser analizado epistemológicamente sin preocuparse para nada de las "causas físicas o metafísicas" [1733]. Antes de abordar, sin embargo, de lleno, esta posibilidad… sería bueno ver qué era el hombre lockeano como aparecía en aquel sistema de vejez que son los *Elements of natural philosophy.*

III.III c) El hombre lockeano

La parte antropológica de *Elements* que voy a abordar aquí será divida en dos partes, viz. primero, la consideración fisiológica que Locke nos expone, segundo, el transfondo iatroquímico que se puede sostener desde lo que nos dice. Que Locke es un médico moderno se nota cuando los fundamentos teóricos fisiológicos de su sistema son dos:

1. La circulación sanguínea.
2. Los espíritus animales.

El animal de Locke, i.e. lo *que hace que un animal sea un animal* o, en palabras de la vieja metafísica aristotélica, el *quid* del alma sensitiva, es la dupla que ha sido siempre: el *movimiento* y la *sensación*[1734]. Que estas funciones, empero, se realizan de forma *mecanicista* i.e. por *contacto*, como no podría ser de otra forma en cualquier fisiólogo

[1732] Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985, p. 305.

[1733] "La observación y el análisis de los *fenómenos* psíquicos, sin fijarse para nada en las causas físicas o metafísicas primeras de que provengan, constituye, por tanto, la meta consciente de la filosofía lockeana". Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993, p. 199.

[1734] "THERE is another sort of creatures belonging to this .our earth, rather as inhabitants than parts of it. They differ in this from plants, that they are not fixed to any one place, but have a freedop of motion up and down, and, besides, have sense to guide them in their motions". Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 431.

posterior a Descartes, Locke lo resume cuando nos versa sobre el sistema digestivo: "When the stomach has performed its office upon the food, if protrudes it into the guts, by whose peristaltic motion it is gently conveyed along through the guts, and, as it passes, the chyle, which is the nutritive part, is separated from the excrementitious, by the lacteal veins ; and from thence conveyed into the blood, with which it circulates till itself be concocted into blood"[1735]. De esta manera, reproduce la fisiología digestiva tras Rudbeck y Harvey, el quilo, separado de los deshechos, en los vasos lácteos, se vierte en la sangre ya circulante para, mediante la circulación, lograr la última *confección* en sangre.

Y el sistema sanguíneo, desde luego, es el harveyano:

> The blood, being by the vena cava brought into the right ventricle of .the heart, by the contraction of that muscle, is driven through the arteria pulmonaris into the lungs; when the constantly inspired air mixing with it, enlivens it ; and from thence being conveyed by the vena pulmonaris into the left ventricle of the heart, the contraction ofthe heart forces it out, and, by the arteries, distributes it into all parts of the body ; from whence it returns by the veins into the right ventricle of the heart, to take the same course again. This is called the circulation of the blood ; by which live and heat are communicated to every part of the body[1736].

Que, además, su sistema sanguíneo tiene los refinamientos malpighianos queda en claro cuando usa el nombre de «vena pulmonaris» en vez de la escolástica *arteria venosa* o, también, cuando especifica la función de los pulmones en este sistema. Que, de hecho, todo el sistema es completamente moderno nos queda todavía más claro cuando, en vez de hacer la vieja distinción entre *naturales* y *animales* movimientos, siguiendo a Willis, los diferencia por la relación o ausencia de la voluntad en ellos: **"**This contraction of the muscles is, in some of them, by the direction of the mind, and in some of them without it ; which is the difference between voluntary and involuntary motions, in the body"[1737].

La dogmática fisiología aquí expuesta, siguiendo el mismo estilo que tenía cuando nos suministraba su sistema cosmológico, es altamente rica tanto por lo que dice como por lo que deja completamente ausente en sus descripciones. Podríamos y, seguramente, alguien muy interesado en buscar una actitud crítica y escéptica i.e. "lockeana" —como Walmsley—, sobre todo, ver un cierto *empirismo* en su descripción. Veamos lo que intento decir. En todos los sistemas fisiológicos descritos, sin ninguna duda, el digestivo ha sido el más sugerente a la hora de arrojar luces sobre la interpretación. Fue ése el que nos dejó patente la teoría de las *facultades* y las *atracciones* en el sistema galénico; y el mismo que, en un iatromecánico, nos hablaba sobre su *fibrilismo* y su *mecanicismo*; el mismo que, en un iatroquímico, nos expresaba los *elementos* y las *fermentaciones*. Entonces, en ese mismo, veamos, ¿qué nos dice Locke?

Pues, resumidamente, que la comida se vuelve quilo y éste, vertido en la sangre ya circulante, se distribuye en el resto del cuerpo para alcanzar su últma *concocción*. Esto es una descripción, digamos, de *anatomista*. Es una descripción casi idéntica a la que Lower hacía cuando, agitando la sangre en un vaso, mostraba como cambiaba de color… sin decir

[1735] Ibídem, pp. 432-433.
[1736] Ibídem, p. 433.
[1737] Ídem.

más. ¿Cómo la comida es llevada en su conversión a quilo? Por las tripas con su movimiento peristáltico. ¿Cómo el quilo se separa de sus desechos? Por los vasos lácteos. ¿Dónde el quilo se *concoce* en sangre? En la sangre circulante. Pero, en sentido estricto, todo lo que nos ha dicho *todavía se puede ver*. Quiero decir, mediante una macabra vivisección, podemos *ver* como el movimiento peristáltico de las tripas lleva el quilo. También, al diseccionar los vasos lácteos, podemos *ver* que ahí hay quilo que es llevado a las venas como Pecquet demostró. Y, también, podemos *ver* que la sangre circulante tiene *quilo* puesto que éste se identifica con la *linfa* i.e. la parte *serosa* de la división química hematológica. Y, sin embargo, todavía podemos —y debemos— preguntar… ¿Cómo es que las tripas tienen *este*, *su* movimiento peristáltico?... ¿Cómo es que los vasos lácteos *separan* al quilo de sus desechos?... ¿Y cómo, sobre todo, el quilo vertido en la sangre se *concoce* mediante la circulación? De estas cosas, Locke calla.

Todo lo que Locke sabe de la fisiología digestiva, tal cual lo ha expresado, lo puede *ver* mediante anatomía, empero, el Locke de 'Anatomia', decía que esto no era *saber*. Luego, entonces, Locke no *sabe* nada, por más que haya *visto* todo esto en las disecciones anatómicas. Pero, ¿tendríamos que decir que Locke ha enumerado un conjunto de saberes fisiológicos que él *no sabe*, justo en el mismo tratado donde ha expuesto otros saberes tan patentes por la ciencia de su tiempo como la inercia o la gravitación? Es más, que no duda ni un ápice de su descripción fisiológica es que, a diferencia de su descripción física, no ha tenido que usar rodeos intelectuales como "it appears, as far as human observation reaches"[1738], al que se había visto obligado al aceptar la existencia de la gravitación universal. No, Locke afirma "by whose peristaltic motion it is gently conveyed along through the guts [la comida]", y vuelve afirmar, el quilo "which is the nutritive part, is separated from the excrementitious, by the lacteal veins" y, otra vez, continua, el quilo "from thence conveyed into the blood, with which it circulates till itself be concocted into blood" [1739]. La comida se vuelve quilo, éste se vierte en la sangre circulante y, ahí, se termina su concocción. Esto no es "hasta donde la humana observación alcanza", esto es así, simplemente porque así es. Y, desde luego, ¿cómo podría esto saber? De ninguna otra forma que mediante anatomía. Que es la anatomía la ciencia que le da esos *conocimientos*, queda en claro cuando la cita como autoridad: "Animals are nourished by food, taken in at the mouth, digested in the stomach, and thence by fit vessels distributed over the whole body, as is described in books of anatomy"[1740].

¿Debería yo aquí citar a Walmsley y decir: "Could Locke give any more clear a repudiation of his former opinions?"[1741]? Si un pasaje le servía a nuestro erudito para establecer la distancia del Locke de 'Respirationis usus' del de 'Anatomia', otra vez, la

[1738] Cfr. "It appears, as far as human observation reaches, to be a settled law of nature, that all bodies have a tendency, attraction, or gravitation towards one another". Ibídem, p. 416.
[1739] Ibídem, pp. 432-433.
[1740] Ibídem, p. 432.
[1741] Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, p. 119.

misma frase me sirve a mí para marcar la distancia del Locke de 'Anatomia' del de *Elements* y, con todo, que este último Locke —último realmente por la cronología de este tratado—, está más cerca del 'Respirationis usus' de lo que nos parecía. ¿El argumento? El siguiente: "The blood, being by the vena cava brought into the right ventricle of the heart, by the contraction of that muscle, is driven through the arteria pulmonaris into the lungs; when the constantly inspired air mixing with it, enlivens it […]"[1742]. Locke ha dicho, sin más, sin ningún "hasta donde la humana observación alcanza", no, simplemente ha afirmado: "la sangre […] en los pulmones, cuando el aire constantemente inspirado se mezcla con ella, se *vivifica*". ¿No es ésta la misma teoría del 'Respirationis usus'?

¿Y no deberíamos, todavía más, aceptar su creencia en esta teoría cuando, en otras, ha preferido dejarlas en *in silentium*? No nos ha dicho cómo el quilo se *confecciona* en sangre. Si lo hace por una *mezcla mecanicista* a la Malpighi o por una *fermentación salina* como en Helmont o por una *incadensencia* (*inkindling*) a la Willis. No ha afirmado nada de esto, desde luego, porque, seguramente, no ha de tener y, por ende, de creer, en ninguna teoría digestiva. Pero que ahí calle hace mucho más verídico cuando habla. Los pulmones *vivifican* la sangre mediante el aire que "constantemente inspiran". ¿Pero es esto iatroquímica? Creo que todavía queda esa objeción. Digo, Lower afirmaba que la sangre se *arterializa/vivifica* por el aire en los pulmones y, para hacer tal afirmación, no requeria más que *puro empirismo de facto* sin ninguna "filosofía especulativa" —como le llama Anstey—. Concedido: que Locke aquí reivindique la *anatomía* no es más que una reivindicación *empirista* y, todavía, no una reivindicación *iatroquímica*. Lo que demuestra esto, simplemente, es que ese giro copernicano de Walmsley no existe. Todavía, falta por demostrar que *aquí* hay iatroquímica. *Aquí* en la última obra de su vida.

La cosa, desde luego, es fácil. Antes de hablar de los animales, Locke, como un buen filósofo natural con una *scala naturae*, nos versa sobre las *vegetales*. ¿Plantas? Sí, pero también, minerales: "All stones, metals, and minerals, are real vegetables ; that is, grow organically from proper seeds, as well as plants"[1743]. *Todas* las piedras, metales y minerales crecen "orgánicamente", no "mecánicamente", desde *su* propia semilla. Los *principios seminales* de los iatroquímicos siguen aquí, al final de su vida. Como Anstey dijo: "Locke's involvement in chymistry, and therefore in chymical medicine, probably began in 1659 and continued well into the 1690s"[1744]. Desde luego, que la década de 1690 supera en cronología a 'Anatomia' (1668) y a 'De arte medica' (1669), pero, sobre todo, al *Ensayo* (1689).

Entonces, ¿la epistemología del *Ensayo* asciende desde la iatroquímica? Eso digo. ¿Pero no era la separación de la *psychologia mentis* y la *psychologia vitae* lo que es el *origen de la epistemología*? Eso también lo dije. Y, sin embargo, la iatroquímica *no es mecanicista*. Pero, se necesitaba *mecanizar* la vida para poder dejar al alma *qua principium mentis* y, entonces, establecer una *ciencia del entendimiento*. Para terminar de

[1742] Ibídem, p. 433.
[1743] Ibídem, p. 430.
[1744] Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011, p. 170.

exponer al *hombre lockeano* es menester, no sólo exponer su *fisiología*, cosa hecha hasta aquí, sino, también, su *psicología*. Se supone que ésta está en el *Ensayo*. Así que, ahora, llegó el turno al *opus magnum* de nuestro médico de Oxford.

Sería interesante iniciar la presentación de la psicología de esta obra con una frase no relacionada directamente con epistemología, sino con metodología y la presuposición ontológica que ésta implica:

> Si el propósito de mi presente trabajo consistiera en investigar las causas naturales y las formas de la percepción, ofrecería la siguiente como razón de que una causa privativa pueda dar lugar, en ciertos casos, a una idea positiva, a saber, ya que toda sensación se produce en nosotros sólo por los diferentes grados y modos de movimiento de nuestros espíritus animales, agitados de manera diversa por los objetos externos, la disminución de cualquier movimiento previo debe necesariamente producir una nueva sensación, según sea su variación o aumento; y de esta suerte introducir una nueva idea que sólo depende de un movimiento distinto de los espíritus animales en ese órgano[1745].

Si el propósito, dice Locke, del tratado fuese dar una explicación *natural* (i.e. *naturalis phylosophia*), diría que "toda sensación se produce en nosotros sólo por los diferentes grados y modos de movimiento de nuestros espíritus animales" y de esta suerte "una nueva idea sólo depende de un movimiento distinto de los espíritus animales en ese órgano". Resumiendo: que una *idea* es un *movimiento* de los espíritus animales. Pero, desde luego, ese no es el propósito de Locke, puesto que él ha dicho que tratará del *entendimiento humano* sin buscar para nada las causas físicas y metafísicas de donde provengan. Que existen causas físicas de donde provienen las *ideas* ha quedado claro, puesto que son los espíritus animales. Que, si estos espíritus animales existen, entonces, ha de haber una explicación metafísica que justifique su existencia, también ha de haberla. ¿Cuál es ésta? Locke no nos dirá, porque ese *no es el propósito* de su obra. Que, con todo, para escribir dicha obra, necesitaba una física y metafísica lo ha dejado en claro cuando ha argumentado que, si fuese su propósito, nos diría como los espíritus animales son el *origen* de nuestras ideas.

Es, por supuesto, altamente especulativo tratar de especificar el tipo de teoría física y metafísica que requeriría —o que el autor pensaría que requeriría— la teoría psicológica de la que *sí* nos hablará y, con todo ello, para establecer mi tesis, yo tendré, por lo tanto, que especular un poco… aunque tratando de hacerlo lo más sólidamente posible, basándome en lo que sí no has dicho en otras partes. Después de todo, el trabajo historiográfico siempre requiere algo de especulación.

Que existen espíritus animales no lo dice sólo el *Elements*, también lo afirma el *Ensayo*, pero, éste último agrega que ellos son la *causa natural* de las ideas. Entonces, ya tenemos un elemento de la fisiología que implica su psicología. Pero la existencia de estos no nos dice mucho… después de todo, no sólo el iatromecánico Descartes postula tal cosa, también lo hace el empírico Lower y el iatroquímico Willis. ¿De qué naturaleza, entonces, son estos? En *Elements* nos dice: "In the circulation of the blood, a good part of it goes up

[1745] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Libro II, cap. viii, §4.

into the head; and by the brains are separated from it, or made out of it, the animal spirits; which, by the nerves, impart sense and motion to all parts of the body"[1746]. Tristemente, con esta afirmación, Locke no ha dicho nada. Las tres teorías, la galénica, la cartesiana y la willisiana, postulan *casi* lo mismo. Y es, por ende, altamente complicado tratar de establecer de qué lado está. Es más, parece, inclusive, más dudoso sobre el asunto… en la frase: los espíritus animales "are separated from it, or made out of it" de la sangre. Parece que ni siquiera tiene claro si los espíritus animales *son hechos* de sangre o *son separados* de la sangre. ¿Por qué, entonces, Locke duda? Será, simplemente, porque, realmente, duda. Quiero decir… ¿y si, en serio, en *Elements*, Locke todavía no decidía cuál era la relación entre los espíritus animales y la sangre?

Lo previo, desde luego, es otra conjetura. Pero tiene una base, más o menos, sólida. Desde John French, la idea de analizar químicamente la sangre para encontrar la relación entre *sus* espíritus (reinterpretados químicamente) y ella era una constante. Willis, por ejemplo, en *Inkindling of the blood*, nos da un repaso de ello cuando afirma que está contenía, al lado de azufre y aceite, bastantes *espíritus*. Es, entonces, altamente elocuente que Robert Boyle tenga, entre sus haberes, un tratado dedicado a la sangre… pero, específicamente, a la *Humane blood.*

Este tratado fue publicado por Boyle en 1684, pero como sus editores modernos nos recuerdan, estuvo en proceso durante mucho tiempo y, lo más seguro, es que su origen, i.e. el interés de Boyle de escribir un tratado sobre el asunto haya sido entre 1650-1660 cuando, precisamente, hay que recordar el *De corde* de Lower, nuestros fisiólogos de Oxford estaban altamente interesados en el asunto, el *Inkindling of the blood* de Willis da testimonio del dilatado interés sobre ello. ¿Por qué tanto interés? Boyle nos explica:

> For, tho the laudable curiosity / of the Moderns has acquainted us with several things not deliver'd to us by the Ancients, yet, if I mistake not, what is generally known of Humane Blood, is as yet imperfect enough, and consists much more of Observations than Experiments; being suggested far more by the Phænomena that Nature her self has afforded Physicians, than by Tryals industriously made, to find what she will not, unsolicited by Art, discover. I will not be so rash as to say, that to mind (as too many Anatomists have done) the Solid parts of the Body, and overlook Enquiries into the Fluids, and especially the Blood, were little less / improper in a Physician, than it would be in a Vintner to be very solicitous about the Structure of his Cask, and neglect the consideration of the Wine contain'd in it[1747].

Desde luego, toda la medicina previa a la reforma Paracelso había sido, propiamente, anatómica… Vesalio y Harvey son, así, infinitamente refinados epítomes de una larga y vetusta tradición, antes que, más bien, creadores de un nuevo método. Si, por otra parte, los iatromecánicos con su idea fundamental sobre el *cuerpo humano* como una *máquina hidráulica* podrían haber estado mucho más interesados en la sangre, su rápida reducción de ésta a particulas sanguíneas que funcionan conforme a la ley de inercia, hizo

[1746] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 433.

[1747] Boyle, Robert, *Memoirs for the Natural History of Human Blood, The works of Robert Boyle vol. X,* Pickering and Chatto, London, 2000, p. 6.

imposible que hubiese una más *experimental* investigación. De ahí que, como les reprocha Boyle, todo cuando se sabe de este *vital líquido* sea sabido casi por cuanto la naturaleza por ella misma ha querido revelar, que por cuanto los médicos hayan obtenido mediante su arte. ¿Qué era lo que se debía descubrir en la sangre para conocer su *verdadera naturaleza*? Boyle lo resume muy bien mediante el título de su obra: "MEMOIRES FOR THE NATURAL HISTORY of Humane Blood, Especially The Spirit of that Liquor. By the Honourable ROBERT BOYLE Fellow of the Royal Society"[1748].

Boyle, desde luego, no creía que nadie hubiese descubierto cuál era la relación entre la sangre y sus espíritus… y ¿por qué esto es importante? Porque, justamente, la susodicha obra está dedicada "to the very Ingenious and Learned Doctor J. L."[1749]. Si la obra, realmente, fue *solicitada* por Locke[1750], entonces, eso significa, no sólo que Locke no sabía cuál era la naturaleza de la sangre y, por ende, de *sus* espíritus; sino que, además, estaba interesando en descubrir esa relación… ¿Por qué, entonces, duda en sus *Elements*? Porque, desde luego, no había descubierto esta *esencia*. Pero que no la hubiese descubierto, que dude en afirmar cuál es, es altamente elocuente, porque nos dice que, para Locke, era *esencial* descubrir esta relación, por ende, que también *afirmaba* la existencia de esta relación. Pero que se lo haya pedido a Boyle revela que, para él, esta relación era *química*. Así que, si ahí donde, en lo que nos dice en sus *Elements*, no podemos deducir de qué teoría nos habla… podemos ya, a través de este rodeo, saber dos cosas:

1. Que Locke *no* estaba seguro sobre cuál era.
2. Que Locke *sí* estaba seguro de que ésta era química.

Pero, así como esta relación entre la obra de Boyle y Locke ha arrojado esto, todavía se puede utilizar otra enigmática frase que el médico de Oxford nos hizo el favor de poner en sus *Elements* para entender un punto vital en su teoría biológica. Locke nos habla de una *circulación vegetal*:

> Their nourishment [de las plantas] is thus : the small and tender fibres of the roots, being spread under ground, imbibe, from the moist earth, juice fit for their nourishment; this is conveyed by the stalk up into the branches, and , leaves, through little, and, in some plants, imperceptible tubes, and from thence, by the bark, returns again to the root ; so that there is in vegetables, as well as animals, a circulation of the vital liquor[1751].

La planta absorbe de la tierra "un jugo adecuado para ella", pero, este jugo regresa a la raíz de donde provino, de tal forma, "hay en los vegetables, tan bien como en animales, una circulación del líquido vital". De aquí se pueden extraer infinitas deducciones…

[1748] Ibídem, p. 4.
[1749] Ibídem, p. 6.
[1750] Boyle parece insinuarlo así cuando escribe la siguiente frase: "But I hope you were not in earnest, when you solicited *me* to repair that Omission". Ibídem, p. 6.
[1751] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 430.

1. Que Locke piensa que el *origen* y *esencia* de la vida lo constituye una *circulación de un líquido vital,* ergo, que si la planta tiene vida, entonces, tiene circulación.
2. Que, de esta forma, la *vida* de la planta no es *distinta en esencia* de la *vida* del animal, puesto que, en ambos, es la circulación del líquido vital.

Ahora bien, cuando dice que ambos, animales y plantas, viven a base de un líquido vital, ¿se refiere al líquido vital de *cada uno de ellos* o, más bien, como parece decir, al *mismo*? Pregunto: ¿por qué, al empezar a hablar de la nutrición vegetal, dice que esta absorbe un "jugo adecuado", pero, después, tras decir, que *este* circula, lo convierte en un "líquido vital"? Reformulo: ¿acaso, Locke piensa que el jugo, al circular, se convierte en líquido vital… así como, el quilo, en el animal, se convierte en *sangre* i.e. *líquido vital*? Yo sospecho que, si recórdamos a Helmont, no sería tan peregrina esta idea. Helmont había reducido el *espíritu vital* a un *espíritu salino*, después, había explicado como éste era *igual* al *espíritu del vino* con aquel experimento donde éste era absorbido por las arterias. Podríamos, en cierta forma, decir que Helmont había demostrado que el espíritu de los vegetales, pues el vino está hecho de estos, no era distinto del espíritu de la vida. Por ello decía que no se necesitaba un espíritu natural para formar un espíritu vital, la vida misma ascendía desde la esencia vegetal —recordemos aquí a Glisson y el hecho de que *ingerimos* de los alimentos el *espíritu*—.

Todo esto parecería muy distante, de no ser por un par de pasajes muy interesantes del *Humane blood* de Boyle. Uno de los temas que Boyle demostró en ese tratado es el siguiente: "Of the Affinity between Spirit of Humane Blood and some Chymical Oyls and Vinous Spirits"[1752]. ¿Qué significa que el espíritu de la sangre humana tenga *afinidad* con algunos espíritus vinosos? Parece que Boyle está tratando, mediante química hematólogica, demostrar aquello que Helmont había afirmado. Boyle dice que, el *espíritu del vino* se mezcla fácilmente con el *espíritu de sangre*: "It seems then, according to this acception of the Word *Affinity*, that there is such a thing between Rectifyed *Spirit of Humane Blood*, and pure *Spirit of Wine*; since we have formerly (under the Tenth Title) observ'd, that being put together they will readily *Concoagulate*, and continue united a long time. It is very probable, that the like *Association* may be also made with other *Ardent Spirits* prepar'd by Fermentation"[1753]. Desde que esto pasa, a la luz del atomismo mecánico de Boyle, ¿no parecería, entonces, que los átomos del espíritu de vino son de la misma *textura* (volumen, tamaño, movimiento) que los átomos del espíritu de sangre, haciendo que, por ende, mediante alguna "mecánica congruencia"[1754] se mantenga en aquello que Boyle llamaba "primer clúster", i.e. molécula. Y Boyle se pregunta si esto pasa

[1752] Boyle, Robert, *Memoirs for the Natural History of Human Blood, The works of Robert Boyle vol. X,* Pickering and Chatto, London, 2000, p. 60.
[1753] Ídem.
[1754] "[…] what I would call Mechanical Congruity […]". Ídem.

con más espíritus: "The same *Spirit of Blood* mingles readily with that *Spirit of Vegetables* […]"[1755].

Si como Helmont había afirmado el espíritu vital y el espíritu de vino eran la misma cosa, entonces, ahora como Boyle rectifica[1756] mediante experimentación, podríamos decir que su *textura* —en un contexto iatroquímico mecanicista— sería el responsable de esta "mecánica congruencia". Entonces, si el espíritu vital que, Locke afirma, es "formado por o separado de" la sangre, es afin, como Boyle ha demostrado, al espíritu vegetal… entonces, digo, Locke ya puede sospechar que la *vida vegetal* y la *vida animal* residen en la circulación de un *mismo licor vital*. Y de aquí pasamos a una idea particular de Locke que lo distancia mucho de Descartes… existe una *continuidad* en la *scala naturae* y, así comos las vegetales crecen "orgánicamente" desde su semilla… lo mismo pasa con los animales, *ergo*, estos no son *pura máquina*.

Otra vez: si la vida *consiste* en una circulación de un líquido vital y este es, en animales y plantas, del mismo tipo, no sólo por que, en ambos, circula, sino porque, en ambos, como químicamente se ha demostrado, circula lo mismo; entonces, no hay diferencia ontológica entre plantas y animales[1757]… pero como la iatroquímica de Locke no está dispuesta a hacer a una planta una *máquina* —antes, más bien, ha dotado de vida misma a un mineral—, entonces, el animal, mucho menos, ha de ser una máquina. Las críticas de Locke al *animal-máquina* de Descartes son muchas y en variados lugares. En el *Ensayo*, por ejemplo, encontramos lo siguiente:

> Pues si las bestias tienen algunas ideas y no son meras máquinas (como quieren algunos) no podemos negarles cierto grado de racionalidad. Me parece tan evidente que algunas de ellas razonan en casos determinados como que tienen sentidos, pero sólo lo hacen con respecto a ideas particulares, tal como las reciben de la sensación. Incluso en el mejor de los casos, se hallan encerrados en estos estrechos límites y no tienen (según pienso) la facultad de ampliar sus ideas con ninguna clase de abstracción[1758].

La frase es muy elocuente, porque, precisamente, al criticar la idea del *animal-máquina*, Locke entiende la teoría subyacente que tiene la necesidad de postular a la misma… y, por ende, está, también, criticando a dicha teoría. El motivo por el cual Descartes había querido hacer que un animal fuese una simple máquina oscilaba *únicamente* en que no quería que los animales pudiesen pensar. Y no quería que pensasen, porque, si el alma era —como la tradición platónica en la que se instauraba afirmaba— *esencialmente* pensamiento, entonces, si un animal pensaba, ergo, tenía un

---

[1755] Ídem.

[1756] Que Boyle es afin a Helmont en estos pasajes, queda claro cuando, igual al belga, afirma que el espíritu sanguíneo es un espíritu salino: "Whence being separated by a Tunnel or otherwise, the remaining Liquor was Whitish and without any stink, the smell predominant in it being that of the Anise-seeds, of which it tasted strongly, though the Saline Spirituous parts of the Blood did in this Liquor retain a not inconsiderable degree of their brisk and penetrant Tast". Ibídem, p. 62.

[1757] Boyle ya insinuaba esto al remarcar la unidad de ellos, aunque pertenciesen a *distintos reinos*: "[…] notwithstanding that these two Liquors do (to speak in their Language) belong even to differing *Kingdoms*, the one to the *Animal*, and the other to the *Vegetable*". Ibídem, p. 61.

[1758] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Libro II, cap. xi, §11.

alma… y de tenerla, tendría que ser *eterna* e *inmortal* —porque así lo postulaba la misma tradición—.

Locke, entonces, entendiendo, acendradamente, los postulados metafísicos de la teoría psicológica cartesiana, no sólo va a bregar por el hecho de que un animal puede *pensar*, sino, también, por el hecho de que, la *esencia* de un alma *no* es pensar. Locke dice:

> Tampoco puede concebirse que sea más necesario para el alma estar pensando siempre que para el cuerpo estar también moviéndose siempre, pues (según imagino) la percepción de las ideas es para el alma lo que el movimiento para el cuerpo: no su esencia, sino sus operaciones. Y en consecuencia, aunque nunca se insista lo suficiente que el pensamiento constituye la acción propia del alma, no es necesario suponer que siempre está pensando, que siempre está en acción[1759].

La *esencia* del alma no es pensar, aunque ésta sea su primera y principal *acción*. Y esto es así, por dos argumentos, uno *empírico* y otro *escolástico*:

1. El alma, a veces, piensa poco y, a veces, piensa mucho.
2. La esencia no puede tener grados.
3. Luego, pensar es una acción, no una esencia.

Nos dice:

> La conclusión ulterior que de ello quisiera extraer es que, dado que la mente puede sensiblemente poner en acción, en distintos momentos, grados diversos del pensar y en ocasiones, incluso en un hombre despierto, mostrarse remisa y sólo tener pensamientos difusos y oscuros al punto que parece casi no albergar ninguno en absoluto, y que, por último, en las tinieblas de sus retiros durante el dormir profundo, pierde enteramente la visualización de todas las ideas; puesto que, decía resulta evidente que esto es así en los hechos de la experiencia constante, pregunto si no sería probable que el pensar fuera la acción y no la esencia del alma. Porque las actividades de los agentes admiten sin dificultades la intención y la remisión; pero no se concibe que las esencias de las cosas sean capaces de tales variaciones[1760].

Ahora bien, si *pensar* no es una *esencia*, sino una *acción*, ¿no sería posible que los animales realizacen esta acción? ¿Cuál sería la contradicción? Para Descartes la contradicción era que la *res extensa* no puede tener modos de la *res cogitans* y que, a su vez, la *res cogitans* tenía que ser eterna e inmortal… pero, supongamos que Locke está dispuesto a aceptar esto, entonces, vale, la *res extensa* no tiene modos de la *res cogitans*, porque pensar no es un modo esencial de ésta. De hecho, en *Elements* insiste que la teoría que vuelve máquinas a los animales y les priva de su entendimiento es una hipótesis "mal fundada": "THE understanding of man does so surpass that of brutes, that some are of opinion brutes are mere machines, without any manner of perception at all. But letting this opinion alone, as ill-grounded, we will proceed to the consideration of human understanding, and the distinct operations thereof"[1761]. *Pensar* es una *acción*… entonces, ¿cuál es esa acción a la que llamamos pensar? Locke dice que, aunque algunos consideran a la *percepción* como *pensar* en general, "pensar significa, en la exactitud de la lengua

[1759] Ibídem, Libro II, cap. i, §10.
[1760] Ibídem, Libro II, cap. xix, §4.
[1761] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 439.

inglesa, esa clase de operación mental sobre sus ideas, en la cual la mente está activa y mediante la cual, con cierto grado de atención voluntaria, considera cualquier cosa. Pues en la percepción llana y pura, la mente es sólo pasiva en su mayor parte, y lo que percibe, no puede evitar percibirlo"[1762]. La percepción "llana y pura" es sólo recibir impresiones y, ya que no puede evitarlo, esta percepción es ajena a la voluntad, en cambio, pensar con exactitud significa hacerlo con "cierto grado de atención voluntaria". Quizá esto quede más claro cuando veamos lo que Locke considera una *segunda percepción*: "En esta percepción secundaria, si puedo llamarla así, o reexaminación de las ideas alojadas en la memoria, la mente muchas veces no se limita a ser pasiva, dado que la aparición de esas imágenes latentes depende en ocasiones de la *voluntad*"[1763]. Y es solamente "en ocasiones", porque "también, a veces las ideas aparecen nuestras mentes espontáneamente para ofrecese al entendimiento, y con mucha frecuencia pasiones turbulentas y tempestuosas las despiertan y las sacan de sus oscuras celdas a la plena luz del día, pues los afectos traen a nuestra memoria ideas de que otro modo huberan permanecido mudas e inadvertidas"[1764].

Esto es así:

1. La percepción *pura* es, principalmente, pasiva y, a veces, activa.
2. La percepción *segunda* (memoria) es, principalmente, activa y, a veces, pasiva.

La memoria es *otra* percepción porque, nos dice Locke, esta facultad sólo consiste en *revivir* ideas que antes tuvimos, pero ya que estas ideas, en realidad, no *están* en ninguna parte, lo que hace es, *hacerlas de nuevo*, con la única diferencia que, esta segunda vez, no requiere una impresión externa para hacerlo.

Al lado de esto, en otra parte, Locke establece una tripartición de la *percepción*:

1. La percepción de ideas en nuestra mente.
2. La percepción del significado de los signos.
3. La percepción de la coherencia o la repulsión, del acuerdo o el deasucerdo que existe entre cualesquiera de nuestras ideas[1765].

Pero como esto lo ha dicho, tras afirmar que "la capacidad de percibir es lo que llamamos *entendimiento* y la percepción que constituye el acto del entendimiento, es de tres clases", entonces, se ve obligado a agregar que "todas ellas se atribuyen al entendimiento o la potencia perceptiva, si bien es el uso que hacemos sólo de las dos últimas lo que nos permite afirmar que entendemos"[1766].

¿Por qué sólo se puede afirmar que entendemos por el 2 y por el 3, pero no por el 1? Tal vez porque, como se recordará, la teoría central de Locke consiste en que el

[1762] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Libro II, cap. ix, §1.
[1763] Ibídem, Libro II, cap. x, §7.
[1764] Ídem.
[1765] Ibídem, Libro II, cap. xxi, §5.
[1766] Ídem.

conocimiento es la percepción del *acuerdo* o *desacuerdo* de nuestras ideas[1767]. Percibir, simplemente, ideas en la mente, *epistemológicamente*, no nos sirve para nada. Pero ello no deja de ser que la percepción de ideas en la mente, ya sea porque recibimos una impresión o porque, mediante la memoria, revivimos una idea, es parte del *entendimiento*. Porque percibir, sea del nivel que sea, significa *entender*, es por ese motivo que Locke brega que los animales tienen *algún* razonamiento. Veamos un elocuente ejemplo:

> Hay otros varios animales, además del hombre que parecen poseer en alto grado esta facultad de acumular y retener las ideas que se introducen en la mente. Porque, para dar un solo ejemplo, el hecho de que los pájaros aprendan a cantar y el empeño que, según podemos observar, ponen para entonar correctamente lo aprendido, me demuestra sin duda alguna que poseen percepción y retienen ideas en sus memorias que usan como modelos. Me parece imposible que se esfuercen por adecuar sus voces a notas (como resulta evidente que lo hacen) de las cuales no tienen ninguna idea. Concediendo que el sonido pueda ocasionar de manera mecánica determinado movimiento de los espíritus animales en el cerebro de esas aves mientras se está entonando el canto, y que el movimiento pueda prolongarse hasta los músculos de las alas de tal modo que el ave fuera ahuyentada mecánicamente por algunos ruidos, lo cual tendería a servir para la preservación del animal aun así ello nunca podría considerarse una razón por la que el canto causara de manera mecánica, ya fuera mientras se entona o menos aun cuando ha cesado, un movimiento tal de los órganos vocales del pájaro que provocara su adecuación a las notas de un sonido externo, cuya imitación caracería de toda utilidad para la preservación del ave. Pero, lo es que es más, no se puede suponer (mucho menos comprobar) con ninguna apariencia de razón que los pájaros, si carecen de sensación y memoria, sean capaces de emitir notas gradualmente más cercanas al canto entonado el día anterior, pues si no poseyeran ninguna idea del mismo en su memoria, ahora noestaría en ningún lado ni podría ser un modelo a imitar, o al cual pudieran aproximarse mediante ensayos repetidos[1768].

He querido reproducir *in extenso* esta cita de Locke porque está cargada de buenos motivos para seguir argumentando de la forma en la que lo estoy haciendo. No se olvide que todo esto ha surgido de aquella extraña frase, sacada de los *Elements*, donde decíase que una circulación era la *vida*, ya fuese en una planta o un animal. Ello había servido para empezar a indicar que no había una marcada diferencia entre estos, porque la iatroquímica de Locke impedía que la planta fuese una máquina, mucho menos un animal que, como vemos aquí, tiene percepción y memoria.

Argumentando conscientemente contra los cartesianos, Locke dice que si, todavía, se puede suponer que hubiera movimientos mecánicos que el pájaro hiciera sin consciencia en por de la conservación, ¿qué motivo de conservación le daría el querer imitar un sonido ajeno? Pero, al lado de esto, me interesa subrayar, mucho más, otra cosa: "Me parece —nos dice— imposible que se esfuercen por adecuar sus voces a notas

---

[1767] Cfr. "Primero, el CONOCIMIENTO, por el cual *percibe* como cierto y se convence indudablemente de la concordancia o la discordancia ente dos ideas cualesquiera. Segundo, el JUICIO, que consiste en reunir o separar ideas en la mente cuando no se percibe su concordancia o discordancia cierta, pero se *supone* que la hay, lo cual equivale, como lo denota la palabra, a asumir que eso es así antes de que aparezca como cierto. Y si la mente une o separa las ideas de acuerdo con la realidad de las cosas, entonces el juicio es correcto". Ibídem, Libro IV, cap. xiv, §4.

[1768] Ibídem, Libro II, cap. x, §10.

(como resulta evidente que lo hacen) de las cuales no tienen ningua idea". Si el pájaro se esfuerza en adecuar sus voces a las notas, obviamente, debe tener idea de estas notas… y si ya no oye estas notas, le ha de ser posible *evocarlas* en la memoria para, al tenerlas persentes en la mente, poder *esforzarse* en imitarlas. Y, aquí, desde luego, la palabra clave es «esforzarse». El pájaro, por supuesto, tiene *entendimiento*, puesto que tiene percepción, primero, para recibir la idea del sonido, segundo, para revivir la percepción del sonido y, tercero, para mantenerla en contemplación, mientras intenta imitar esa idea; pero, para ello, también requiere tener otra cosa: *voluntad*.

Descartes ya sabía que había dos cosas que los humanos hacen: *pensar* y *desear*. Estos eran los dos modos principales de la *res cogitans*. De hecho, la voluntad era, todavía, mucho más, la *verdadera* manifestación de la *res cogitans*, pues, como se recordará, sólo ésta era infinita… y, justo de ahí, provenía el error[1769]. Desde luego, entonces, que si un animal no tenía un ápice de ser espiritual, luego, no tenía ni *pensamiento* y mucho menos *voluntad*. Sin más, en este pasaje, Locke ha adjudicado dos divinidas potestades a un ave.

Y, con todo, todavía parece que, para el filósofo de Oxford, un hombre o una bestia no son lo mismo. Para tratar de explicar esta diferencia, voy a tener que hacer un rodeo mediante la introducción de un problema célebre del *Ensayo*, el *principium individuationis* y la teoría de la identidad de Locke. A mí, realmente, esta teoría no me es muy importante, lo que voy a hacer, más bien, es exponerla someramente, por las presuposiciones que ella implica y, desde ahí, tratar de dilucidar el asunto. Recordemos, otra vez, que todo esto es en pro de construir la física y metafísica que su psicología requiere y, con ello, tratar de establecer el vínculo de la iatroquímica.

El *principium individuationis* nos dice Locke consiste en la *génesis espacio-temporal*. Nada puede haber iniciado en el mismo tiempo y mismo lugar que otra cosa, porque, de haber sido así, serían la misma cosa. Bajo la salvedad, establece, de que la primera y la segunda cosa sean de *distinta clase*. Locke dice: existen *tres clases,* Dios, ubicuo y eterno, *espíritus finitos* y *cuerpos*. Por ende, un espíritu y un cuerpo pueden estar en el mismo sitio y al mismo tiempo y ser distintos por ser de distinta clase. Pero no dos espíritus o dos cuerpos. Dios, desde luego, por ser ubicuo y eterno, queda fuera del juego. Ahora bien, ¿qué pasa si un átomo que es distinto de otro átomo y es distinto por tener una distinta génesis espacio-temporal, es decir, por haber comenzado a existir en tiempo y espacio distinto del otro, se une con el otro átomo? Formarían un *nuevo* cuerpo, distinto otra vez de sus átomos constituyentes, por los mismos motivos y, a su vez, distinto de otros cuerpos, por los mismos motivos: "De manera semejante, si dos o más átomos se unieran en la misma masa, cada uno de ellos será el mismo por la regla precedente y

[1769] "¿De dónde nacen, pues, mis errores? Nacen de que la voluntad, siendo mucho más amplia y extensa que el entendimiento, no se contiene dentro de los mismos límites, sino que se extiende también a las cosas que no comprendo, y, como de suyo es indiferente, se extravía con mucha facilidad y elige lo falso en vez de lo verdadero, el mal en vez del bien; por todo lo cual sucede que me engaño y peco". Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, pp. 187-188.

mientras existan unidos, la masa compuesta por los mismo átomos deberá ser la misma masa o el mismo cuerpo, por diferente que sea la forma en que se reúnan sus partes"[1770].

Esto está muy bien para cuerpos inertes… empero, ¿qué pasa con los vivos? Aquí el filósofo es de una opinión distinta y, sin embargo, el motivo por el cual es de una opinión distinta es altamente revelador. No se trata de que un cuerpo vivo sea distinto de un cuerpo inerte porque la *vida* sea una cosa *especial.* Sino, más bien, porque la vida parece requerir, como presupuesto, contravenir lo antes expuesto, viz. si a un cuerpo se le agrega o se le quita un átomo, ya no es el *mismo* cuerpo, empero, Locke señala, los cuerpos vivos constantemente ganan y pierden átomos y, con todo, seguimos diciendo que son el *mismo*[1771]. Otra vez: que si el *principium individuationis* de un cuerpo vivo es distinto del de un cuerpo inerte no es porque esté vivo, sino porque la vida implica contravenir el primer principio. Supongo, entonces, que si hubiese la posibilidad de que una planta viviese sin ganar y perder átomos, Locke no tendría porqué haber buscado otro *principium individuationis*, pero, por suerte, lo tuvo que hacer… y, desde aquí, podemos deducir el vínculo que estamos buscando.

¿En qué consiste la identidad de una planta? Locke responde:

> En consecuencia, debemos considerar en qué difiere un roble de una masa de materia, que a mi parecer consiste en lo siguiente: que una es únicamente la cohesión de partículas de materia unidas de cualquier modo, mientras que el otro es la disposición de partículas de materia en tal forma que constituye las partes de un roble; y la organización de esas partes es la adecuada para recibir y distribuir el alimento que sirve para la continuación y la formación de la madera, la corteza y las hojas, etc.,de un roble, en lo cual consiste la vida vegetal[1772].

Si Locke se hubiese limitado a decir: "que el otro es la disposición de partículas de materia en tal forma que constituye las partes de un roble", no habría, realmente, dicho nada; pero, por suerte agregó: "y la organización de esas partes es la adecuada para recibir y distribuir el alimento que sirve para la continuación y la formación"; en otras palabras: la *identidad* de una planta radica en su organización, en la específica organización que le permite *alimentarse*, *crecer* y *reproducirse*. En otras palabras, aquello que los escolásticos llamaban *alma vegetativa*. Y, por ende, Locke es muy consecuente en coronar la frase diciendo que, es esa *identidad* en lo que "consiste la vida vegetal". Resumiendo: lo que hace que una planta sea una planta y, más importante, nos permite reconocerla como la *misma* planta es su *vida*. Podríamos, regresando al primer criterio, agregar que esta vida comenzó en un espacio y tiempo y, por ende, es distinta de otras vidas, que comenzaron en otros espacios y otros tiempos. Y que, además, no es posible que *dos* vidas hayan empezado en el mismo espacio y el mismo tiempo. También podemos agregar, como corolario, que, si esta planta ganase o perdiese un átomo y, a su vez, ese átomo alterara su organización y, por ello, ya no pudiese mantener su vida,

---

[1770] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Libro II, cap. xxvii, §3.

[1771] "Con respecto al estado de las criaturas vivias, su identidad no depende de una masa de partículas iguales, sino de otra cosa. Pues en ellas, la variación de grandes porciones de materia no altera su identidad". Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §3.

[1772] Libro II, cap. xxvii, §4

entonces, ya no sería *esa* planta, se volvería, simplemente, un pedazo de materia y, otra vez, su identidad dependería del *principium individuationis* asignado a los objetos inertes.

Pero, avanzando en esta *scala naturae*, ¿qué pasa con los animales? Los escolásticos y, así Aristóteles, distinguía una planta de un animal por el *alma sensitiva*, i.e. por el movimiento y la sensación, pero las expediciones del XVI, le dan motivos a Locke para sospechar que estos no son buenos atributos, después de todo, algunas plantas se mueven[1773], limitando, así, la diferencia a la pura *percepción*: "Me parece que es esta facultad de la percepción la que establece la distinción entre el reino animal y los miembros inferiores de la naturaleza"[1774].

De esta forma cerramos el círculo: *percibir*, en *naturalis phylosophia*, es un movimiento de los espíritus animales, había dicho Locke. La vida, en *naturalis phylosophia*, es una circulación de un *líquido vital*. La identidad, en *metafísica*, es la vida. Luego, la identidad es la circulación de un líquido vital. Es así que, para esta circulación, se requiere agregar y perder átomos de materia. La *vida* no consiste, entonces, en los átomos que estén circulando, sino en los átomos que permitan la circulación. Es esta *delicada* organización de la materia que permite un funcionamiento lo que es la esencia de un cuerpo vivo. Ahora bien, si la vida reside en ese líquido vital se podría decir, sin ningún problema, que la *misma* vida reside en diferentes cuerpos, puesto que, en atomismo, un *líquido* es un conglomerado de *muchos* átomos. Desde esta conclusión, Locke va a extraer una muy interesante analogía. Pero, para llegar a ella, primero debemos establecer lo que es la *identidad animal*:

> SI supusiéramos a esta máquina como un cuerpo continuo, cuya totalidad de partes organizadas fuera reparada, incrementada o disminuida por una adición o separación constante de partes insensibles, las cuales participaran de una vida común, tendríamos algo muy semejante al cuerpo de un animal, con la siguiente diferencia: que en un animal, la adecuación de la organización y el movimiento que en consiste la vida comienzan juntos, pues el movimiento emana del interior, mientras que en la máquina, como la fuerza proviene visiblemente del exterior, muchas veces está ausente aunque el órgano esté en orden y bien dispuesto a recibirla[1775].

La idea de que, en un animal, el movimiento es *interno* y, que, ello implica que, por ende, la organización y el movimiento *inician* juntos es importante. Hay que mantenerla. Pero, por el momento, vamos a centrarnos en el otro asunto: todas las partes que "participaran de una vida común" conformarían la *identidad* de un animal. Esta vida común, desde luego, es la circulación sanguínea. Pero aquí la cosa se pone interesante, porque, los espíritus animales provienen de esta sangre. Y, como nos decía, son esos espíritus animales los que, moviéndose, generan en el cerebro —y por extensión, en el entendimiento— las ideas. Teniendo estas premisas en mente… pasemos a la *identidad* más importante: la del hombre.

[1773] "Pues auqnue los vegetales posean, en muchos casos, ciertos grados de movimiento […] supongo que todo ello es mero *mecanismo* […]". Ibídem, Libro II, cap. ix, §11.
[1774] Ídem.
[1775] Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §5.

Es esta teoría la que ha hecho correr tinta entre los historiadores y filósofos, yo no quiero indagar mucho en ella, de hecho, me interesa sólo una parte de la misma para retrotraer a lo dicho hasta aquí. Locke sabe que los cartesianos, a los que siempre tiene presentes, han decidido que la *identidad* de un individuo radica en su alma, porque es ella y, sólo ella, la que pueda pensar y, por ende, tomar consciencia de sí misma como ser existente… de un *yo*. Pero, para Locke, pensar no es esencia, sino acción… y una acción no puede ser una *identidad*: "En consecuencia, ningún movimiento o pensamiento considerado en momentos distintos puede ser el mismo, pues cada una de sus partes tiene un diferente principio de existencia"[1776]. Por ende, lo que hace que un hombre sea un hombre debe ser otra cosa. Pero aquí Locke se refina: una cosa es un *espíritu* (una *res cogitans cartesiana*), otra cosa un *hombre* (un animal de cierta clase) y otra más una *persona* (Sócrates).

Para un cartesiano, un espíritu es un hombre, porque sólo él piensa, pero Locke replica: "Porque supongo que no es sólo la idea de un ser pensante o racional lo que constituye la *idea de un hombre* en el sentido que le da la mayoría de la gente, sino también la de un cuerpo de tal y cual forma que va unido con aquél. Y si tal es la idea de un hombre, tanto el mismo cuerpo sucesivo, que no varia completamente al mismo tiempo, como el mismo espíritu inmaterial deben entrar en la constitución del mismo hombre"[1777].

Aquí, desde luego, Locke ha hecho concesiones… porque dice que, para la idea de un hombre, se requiere no sólo un cuerpo, sino, también "el mismo espíritu inmaterial". Es porque, obviamente, el hombre piensa y, para Descartes, sólo los espíritus inmateriales piensan. Locke lo explica así: "Lo mismo sucede con las operaciones de la mente, a saber, el pensamiento, el razonamiento, el temor, etc., las cuales, por llegar a la conclusión de que no subsisten por sí solas y no comprender cómo pueden pertenecer al cuerpo o ser producidas por él, nos inclinamos a pensar que éstas son acciones de alguna otra *sustancia,* a la que denominamos *espíritu*"[1778]. Esto significa que existe alguna sustancia que puede pensar y alguna otra que no lo puede hacer.

Desde aquí, pasamos a una definición más interesante, puesto que, si un *hombre* es un conjunto de cuerpo y espíritu… ¿qué es una persona? ¿Qué es lo que, por ejemplo, hace que Sócrates sea Sócrates, y no alguien más, cuando los dos son un conjunto de cuerpo y espíritu? Locke dice que la consciencia. No importa que tan buena sea su respuesta. Lo que importa es que, llegados a cierto punto, la *consciencia* como *principium individuationis* de la persona sospechosamente comienza a parecerse a la *vida* como *principium individuationis* de un animal. Hemos visto que, si la circulación de un líquido vital y, a su vez, este líquido es un conjunto de átomos, entonces, la *misma* vida reside en muchos cuerpos distintos. Locke, en una disputa contra Descartes, parece insinuar una idea similiar… ¿podría la *misma* consciencia resdidir en muchas sustancias *distintas*?

[1776] Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §2.
[1777] Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §8.
[1778] Ibídem, Libro II, cap. xxiii, §5.

> A lo cual respondo: primero, ésta no puede ser de ninguna manera una pregunta para quienes colocan al pensamiento en una constitución animal puramente material, carente de sustancia inmaterial. Pues sea verdadera o falsa su imposición, resulta obvio que conciben que la identidad personal se preserva en algo distinto de la identidad sustancial, de igual modo en que la identidad animal se preserva en la identidad de la vida y no de la sustancia. En consecuencia, quienes ubican al pensamiento exclusivamente en una sustancia inmaterial, antes de que puedan llegar a discutir con estos hombres, deben mostrar por qué la identidad personal no puede preservarse en el cambio de sustancias inmateriales, o en una variedad de sustancias inmateriales individuales, así como la identidad animal se preserva en el cambio de sustancias materiales o en la variedad de cuerpos particulares; a menos que digan que es un solo espíritu inmaterial el que conforma la misma ida entre los brutos, como es un solo espíritu inmaterial el que conforma a la misma persona entre los hombres, propuesta que al menos los cartesianos no admitarán por temor a convertir también a los brutos en sujetos pensantes[1779].

El argumento es altamente ingenioso —y no estoy seguro que algún historiador lo haya utilizado de esta manera—, pero, al menos que me equivoque… Locke está tratando de apelar a un materialismo desde una premisa básica de su enemigo. Al negar Descartes que la vida fuese un *alma,* entonces, inevitablemente tuvo que hacer que ésta *una* se dispersase en muchos cuerpos: todos los átomos sanguíneos. Desde ahí, dice Locke, si me alegan que el pensamiento reside en un solo espíritu, porque es uno, ¿por qué la vida que es una no es así? Dice, tendrían que demostrar, entonces, que el pensamiento no es capaz de residir en muchas *sustancias inmateriales*, de la misma forma que la vida reside en muchas *sustancias materiales*. Esto, desde luego, si das por sentado que sólo lo inmaterial piensa… porque, si el animal fuese sólo en exclusiva pura sustancia material, para ellos, "ésta no puede ser de ninguna manera una pregunta".

¿Cómo podría el pensamiento *uno* residir en muchas sustancias? Locke considera que de la siguiente manera: *en los espíritus animales*[1780]. Es obvio que Locke consideró altamente probable que la *consciencia,* la que constituye la identidad de la persona y, a su vez, que requiere del entendimiento, podría sin ningún problema, como la vida, residir en muchos átomos materiales, viz. los espíritus animales. Locke había encontrado así una manera de *mecanizar* el pensamiento que, desde luego, no iba a utilizar. Sin ningún problema, Locke regresa a la definición tradicional:

> Cada acto de la sensación, si se considera debidamente, nos ofrece una visión igual de ambos aspectos de la naturaleza, el corpóreo y el espiritual. Pues cuando sé, a través de la vista o el oído, etc., que existe un ser corpóreo fuera de mí, objeto de esa sensación, sé al mismo tiempo y con mayor certidumbre que existe un ser espiritual dentro de mí que ve y escucha. Debo convencerme de que esto no puede ser la acción de la mera materia insensible, ni podría acontecer jamás sin un ser pensante inamterial[1781].

[1779] Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §13.

[1780] Ya que Locke no encuentra ningún motivo por el cual dos sustancias inmateriales puedan tener el mismo pensamiento, apela a la bondad de Dios para decir que él no permitiría que eso ocurriese, y desde ahí, dice lo siguiente: "Hasta qué punto puede ser éste un argumento en contra de quienes pretenden ubicar el pensamiento en un sistema de fugaces espíritus animales, es algo que dejo abierto a la consideración". Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §13.

[1781] Ibídem, Libro II, cap. xxiii, §14.

¿Por qué? La explicación obvia son motivos sociológicos y teológicos. Pero esto no es lo importante, el punto aquí es que, si Locke había encontrado la manera de mecanizar el pensamiento, entonces, había, nítidamente, creado una iatroquímica mecanicista que le permitiese desarrollar una epistemología. El *principium mentis* estaba en los espíritus animales y el *principium vitae* estaba en el líquido vital. Separados ambos, la mente sin la vida podía ser directamente analizada, podía así nacer una epistemología. ¿Pero es esta iatroquímica? Se volverá a preguntar. Si esos espíritus animales donde *puede* residir la consciencia y, con ello, el pensamimiento, son *espíritus químicos*, entonces, sí[1782].

[1782] "El *propio yo* o *ser personal* es aquel objeto consciente y pensante, cualquiera sea la sustancia que lo constituya (sin importar si es espritual o material, simple o compuesta), que es sensible o consciente del placer y del dolor, capaz de felicidad o desdicha, y que por lo tanto se interesa por sí misma hasta donde sea consciente". Ibídem, Libro II, cap. xxvii, §17.

CONCLUSIÓN

La conclusión siguiente la estableceré en cuatro partes. En la primera, trataré de apelar aquella especie de tesis general que había expuesto en la introducción. El *pensamiento moderno* como una dupla de filosofía y ciencia moderna nacía de una mecanización. A su vez, esta mecanización era *doble*. Existía la mecanización cosmológica y la antropológica. Había dicho que mi tesis era que, para el surgimiento de la epistemología, se requería de una sola revolución: la médico-psicológica. Y, en tono hiperbólico, esto me había llevado a decir que, por ende, si no hubiese habido un Copérnico, podríamos haber tenido filosofía moderna, empero, esto jamás sería posible sin un Vesalio. La primera parte de esta conclusión, entonces, será plantear una ucronía y, con base en lo analizado hasta aquí, demostrar la verosimilitud de tal frase.

La segunda y tercera parte de la conclusión tienen que ver con una matización de la tesis general. Porque si la filosofía moderna *qua* epistemología nacía con un origen común, viz. la reforma antropológica posibilitada por Vesalio, entonces, yo me preguntaba… ¿por qué se habían fundado *dos* y no *una* corriente filosófica? Esto es: si racionalismo y empirismo son, ambas, filosofías modernas y, a su vez, ambas orígen de epistemología… ¿por qué eran distinta con un origen en común? Había alegado que esto se debía a que, aunque tenían un mismo origen, habían *transitado* caminos distintos. Luego, entonces, el capítulo segundo de la tesis presentó el sistema médico-psicológico cartesiano llamado iatromecánica y el capítulo tercero, el sistema médico-psicológico llamado iatroquímica que es el de Locke. Había querido establecer que la diferencia, por ende, entre ambos pensadores tenía que ver con esto. El racionalismo cartesiano nace desde la iatromecánica y, a su vez, el empirismo lockeano nace desde la iatroquímica.

Así, pues, la segunda parte de esta conclusión tratará de demostrar como el racionalismo nace desde la iatromecánica. Considero que esto se puede hacer de una manera bastante tajante y que está muy en sintonía con la mayoría de las interpretaciones clásicas, aunque quizá —exceptuando a Desmond Clarke—, la mayoría de los estudiosos no se hayan esforzado por presentarlo así. Empero, en oposición a esto, como se ha visto en el capítulo inmediatamente previo, la relación entre empirismo e iatroquímica todavía no queda tan patentemente clara. Sobre todo, porque Locke, a diferencia de Descartes, no fue muy explícito en su *metodología* o, mejor aún, en establecer claramente el tipo de *teorías* que justificasen el tipo de sistemas que defendía. El caso de *Elements*, por ejemplo, es una más palpable prueba. Pero, tal vez, la alta carencia de afirmación explícita teorética, al lado de las muchas afirmaciones de cuño naturalista, no hagan más que venir a reforzar la teoría principal de Anstey, que Locke es un filósofo experimental en nítida oposición a la filosofía especulativa como la cartesiana tan rica en detalles teoréticos.

La tercera parte, así, de esta conclusión, será abordar lo que considero he podido demostrar de la *física y metafísica* del padre de la epistemología y, con ello, del sentido que la química tiene en la génesis del pensamiento moderno.

La cuarta parte tratará de englobar esta investigación histórica en el sentido que le había dado desde la introducción, un *aporte* a la historia del pensamiento moderno. Ahí voy a explicar los beneficios que implica, aún si la tesis general es demasiado optimista, quiero decir, aún si el empirismo y racionalismo no nacen *directamente* desde la iatroquímica y iatromecánica, respectivamente, a pesar de eso, digo, trataré de indicar que hay un beneficio didáctico de un enfoque así. Porque, desde luego, un *aporte* se considera como algo que viene a llenar un hueco argumentativo, del tipo que sea.

I

Ya que sabemos como fue la historia del origen del pensamiento moderno… imaginemos, otra vez, ese *annus mirabilis* de 1543… pero modifiquemos un poco las cosas.

Como dije, hagamos una ucronía: en 1543 el astrónomo Nicolás Copérnico publica una obra *De revolutinibus orbium coelestium* y… nada más. En este mundo ficcticio no existió Vesalio. En Padua siguen dando clases de anatomía con la obra de Mondino y todo mundo sigue creyendo que existe un septum poroso a través del cual la sangre pasa del ventrículo derecho al izquierdo. Por afán de ser muy *deterministas*, no hay, entonces, descubrimiento de la *circulación pulmonar*. Y, cuando Fabricio descubre las válvulas venosas, éstas son aceptadas tal cual las había destinado en el *De venarum ostiolis*. Harvey, por ende, no descubre la *circulación sistémica*. Hubo un Paracelso, sí, porque no tiene que ver con Vesalio… pero su fisiología, refinada por Helmont, no pudo encontrar una base orgánica. Luego, entonces, Lower no pudo hacer su descubrimiento y tampoco Mayow. La respiración sigue sirviendo para lo mismo, para *enfriar*. Pero hubo un Copérnico, así que también un Tycho y un Kepler, un Galileo y un Huygens.

¿Qué haría Descartes en este mundo? Descartes creería, junto con los copernicanos, que el Sol es el centro del universo, que la Tierra es un planeta, que toda la materia está hecha de átomos en movimiento y… no veo por qué no, podría haber planteado su hipótesis de los vórtices y haber establecido la gravedad *por presión* y la ley de inercia. Descartes cree que no existen formas sustanciales, el fuego no es más que átomos en movimiento que si *queman* lo hacen por choque, igual que la *cohesión* y la *rarefacción*. No hay formas sustanciales porque, desde luego, a parte de las tres leyes del *Mundo* —que en esta ucronía sólo es una física celeste sin parte antropológica—, no se necesitan para hacer funcionar el mundo. Pero, mientras Descartes analiza todo esto… se da cuenta que está vivo.

Los galenos le han dicho como es que vive… existe una cosa llamada *alma*, ésta tiene tres partes, *vegetativa, sensitiva, racional*. El alma se *particulariza* en espíritus. Por ejemplo, los órganos vegetativos, no regulados por él, funcionan porque los espíritus naturales están constantemente animando las fibras de estos para que realicen sus movimientos. El estómago, por ejemplo, mediante sus fibras rectas *atrae* la comida a

través de la garganta; después, con sus fibras oblicuas *retiene* la comida para convertirle, por un proceso calorífico, en quilo; y, finalmente, con sus fibras transversas *expulsa* el quilo para dirigirlo a la vena porta. De ahí, otra vez, las venas, mediante su facultad atractiva, atraen el quilo hacia sí para un proceso de sanguificación en el hígado.

Pero Descartes, sobre todo porque ha convertido el mundo en un *plenum* donde la *gravitación* no es más que un *empuje* del éter, no puede concebir ni que el estómago ni que las venas, ni que nada, atraiga algo hacia sí. No, prefiere creer que la comida se mueve por gravedad… quizá el éter empuje desde la boca por la garganta hasta el estómago la comida. Y, después, la sangre, por ley de inercia, una vez arrojada por el corazón, sea por la diástole ebullente que ha diseñado con base en la diástole vigorosa de Galeno, se mueva a través del cuerpo… pero, llega a las últimas partes del cuerpo, en esos límites, se impactaría contra los rincones de los miembros. La sangre, moviéndose por inercia, evidemente, retacharía por el impacto, quizá se mueva de aquí para allá, pero sin poder seguir y sin poder regresar —porque las válvulas de las venas que Fabricio ha descubierto se lo impiden— se queda estancada ahí. No se puede mover, porque, para moverse a otra parte, tendría que ser *atraída*, cosa que no puede hacer. Los miembros, entonces, no pueden recibir el alimento necesario… el cuerpo comenzaría a corromperse.

Parece que Descartes no puede quitarle al alma al cuerpo… porque, de quitársela, dejaría de funcionar y, por ende, moriría. Su cuerpo ha de tener alma, entonces. ¿Pero… qué ésta? ¿La forma de un cuerpo como enseñan los escolásticos? No puede serlo, porque, como se lo ha demostrado su moderna física, las formas sustanciales no existen. Si no es nada inmaterial —como lo sería *qua* forma sustancial— quizá, entonces, aquellos viejos enemigos de Aristóteles tengan razón. El alma es una *cosa material*. Una especie de *rarísimo viento o fuego*. Descartes prefiere que sea esto, tal vez esa alma material que es la vida funciona mediante leyes mecánicas aún no descubiertas. Quizá los órganos atraigan de la misma forma que lo hacen los imanes. Mediante *cadenas magnéticas* —Descartes ha escuchado que Kepler habla sobre esto—.

Pero, si el alma es material y, a parte, ésta no es sólo vida, sino también sensación y pensamiento. ¿Cómo es que, por ejemplo, la misma puede *sentir* para la cual ocuparía ser *materialmente* impresa y, por otra parte, ser capaz de pensar, esto es —y Descartes lo sabe porque así lo enseñó Platón— de acceder a las ideas que son *inmateriales*? ¿Cómo puede una cosa finita y material, como sería esa alma, acceder a las verdades eternas e inmateriales? Porque Descartes, además, sabe que existe en él la idea de infinito… pero no comprende como esa cosa-idea que es *material* y *finita* —puesto que no podría ser de otra forma si está limitada a su cuerpo— es capaz contener en ella lo *inmaterial* e *infinito*. Descartes se ha hecho un embrollo.

Pero, ahora, veamos otro 1543: en este el anatomista belga Andreas Vesalio publicó *De humanis corporis fabrica* y… nada más. Esta vez quien no tuvo suerte de existir fue Copérnico. Tycho, por ejemplo, en 1572 se dio cuenta que las esferas cristalinas no existen… y Kepler tuvo que postular sus cadenas magnéticas. Pero ya, la Tierra sigue en el centro del universo y todo lo demás es igual que en Ptolomeo —pues, sin sistema en

competencia, el danés no tenía porqué inventar una alternativa—. Galileo, desde luego, hizo sus descubrimientos, pero nos los aplicó al copernicanismo. Sí, Júpiter tiene satélites que circulan alrededor de él por las cadenas keplerianas. Aunque lo demás es igual, Kepler no puede postular ninguna de sus leyes porque las apariencias, según la realidad que conciben, no cuadrarían con ninguna de esas leyes… porque, para ello, se requiriría que la Tierra se mueva, pero no se mueve. Galileo ha descubierto, por ejemplo, a qué velocidad caen los cuerpos, ha medido lo rápido que un cuerpo quiere llegar a su sitio —y sería buen escolástico— o quizás la cantidad de *impetus* —y sería un buen parisino—.

Pero, desde luego, hay cuatro elementos, estos con cualidades elementales, con un mundo supralunar de éter y un mundo sublunar. Algunos dicen que existen átomos, pero de existir, estos han de ser del estilo que los iatroquímicos —que existen en este universo— están postulando. Porque, por supuesto, hace ya tiempo que Harvey descubrió la circulación de la sangre y todo el sistema de la atracción orgánica ha desaparecido. ¿Qué haría, entonces, Descartes en este universo?

Descartes sabe que la vida consiste en la circulación de la sangre, que esto no es distinto de un molino de agua que se mantiene a sí mismo… para explicar la vida, por ende, no se requiere ninguna forma sustancial. Tampoco se necesita para la sensación, para esto bastan los espíritus animales que no son más que refinadas gotas sanguíneas filtradas en el encéfalo y dirigidos por los nervios que funcionan mediante contacto. El pensamiento, por otra parte, no puede ser del mismo estilo… éste accede a las verdades eternas e inmutables y, por ende, debe ser del mismo estilo. Pero, si el pensamiento no es *nada físico*, entonces, ¿qué es? Los teólogos ya lo saben y Descartes repite con ellos: la *forma sustancial* de un cuerpo. ¿Existen las formas? Por supuesto, así se forman los elementos y es el motivo de que las piedras sean graves y los vapores ligeros. Por ello la Tierra está en el centro del mundo. Pero, ¿qué pasa con los elementos químicos? Como enseñó Sennert estos están compuestos de *minima naturalia*, diminutos átomos que, en sí mismos, tienen toda la forma sustancial que, al unirse en grupos, se subordinan a otra forma *superior*… y así, *ad infinitum*.

Libre el pensamiento de las limitaciones físicas… Descartes ya puede analizarle como si no dependiese de este mundo y, con ello, nace el racionalismo.

II

Tras estas dos ucronías más ilustrativas que demostrativas, en este apartado primero voy a exponer como el racionalismo de Descartes surge desde su iatromecánica y, espero, con ello demostraré *a posteriori* lo ilustrado en el pasaje previo. Primero, quiero explicar que esta tesis no es una conjetura histórica hecha en retrospectiva, sino que, el mismo Descartes tenía *consciencia* del tipo de desarrollo que tenía que realizar para cumplir su objetivo.

Descartes había dicho en *La description du corps humain* lo siguiente:

> Nada hay en lo que uno pueda ocuaprse con más provecho que en tratar de conocerse a sí mismo. Y la utilidad que debe esperarse de este conocimiento no se refiere solamente a la moral, como parece a primera vista a muchos, sino muy en particular a la medicina; en la cual creo que podrían hallarse muchos preceptos muy seguros tanto para curar las enfermedades como para prevenirlas, y también para retrasar el curso de la vejez, si estuviéramos dispuestos a esforzarnos lo suficiente para conocer la naturaleza de nuestro cuerpo y no hubiésemos atribuido al alma las funciones que no dependen sino de él y de la disposición de sus órganos[1783].

"Conocerse a sí mismo" es una cosa que realizaría correctamente mediante la medicina si "estuviéramos dispuestos a esforzarnos lo suficiente para conocer la naturaleza de nuestro cuerpo y no hubiésemos atribuido al alma las funciones que no dependen sino de él y de la disposición de sus órganos". En otras palabras, que Descartes ha decidido que la mejor manera de corregir lo errores sobre el alma es mediante la medicina. Si esta ciencia nos descubriese la naturaleza del cuerpo humano, por contraposición, estaríamos bien dispuestos a indigar el alma. Porque, el mayor error es haber atribuido a una lo que pertenece al otro. A la luz de esta afirmación… ¿no hay, así, una línea directa entre el *Tratado del hombre* —que revelaría la *verdadera* naturaleza del cuerpo— y las *Meditaciones* —que revelaría la *verdadera* naturaleza del alma—?

Podríamos inclusive pensar que, lo cual se desprende de esta afirmación, si la medicina tiene la noble tarea de prevenir enfermedades y alargar la vida, y para hacerlo bien, i.e. para *lograr un progreso* en la medicina el primer error que debemos quitar es atribuir funciones al alma que pertencen al cuerpo… ¿entonces, no serían las *Meditaciones* un tratado corolario de una empresa puramente biológica? ¿No serían las *Meditaciones* un *Methodus* a la Sydenham para *reformar la medicina*? Tengo un argumento para apoyar esta hipótesis, para ello una cita *in extenso* del *Discurso:*

> [1] Lo cual es muy de desear, no sólo por la invención de una infinidad de artificios que nos permitirían gozar sin ningún trabajo de los frutos de la tierra y de todas las comodidades que hay en ella, sino también principalmente por la conservación de la slaud, que es, sin duda, el primer bien y el fundamento de los otros bienes de la vida, porque el espíritu mismo depende tanto del temperamento y de la disposición de los órganos del cuerpo, que, si es posible encontrar algún medio para hacer que los hombres sean comúnmente más sabios y más hábiles que han sido hasta aquí, creo que es en la medicina en donde hay que buscarlo. [2] Verdad es que la que ahora se usa contiene pocas cosas de tan notable utilidad; pero, sin que esto sea querer desperdiciarla, tengo por cierto que no hay nadie, ni aun los que han hecho de ella su profesión, que no confiese que cuanto se sabe, en esa ciencia, no es casi nada comparado con lo que queda por averiguar y que podríamos librarnos de una infinidad de enfermedades, tanto del cuerpo como del espíritu, y hasta quizá de la debilidad que la vejez nos trae, si tuviéramos bastante conocimiento de sus causas y de todos los remedios, de que la naturaleza nos ha provisto. [3] Y como yo había concebido el designio de emplear mi vida entera en la investigación de tan necesaria ciencia, y como había encontrado un camino que me parecía que, siguiéndolo, se debe infaliblemente dar con ella, a no ser que lo impida la brevedad de la vida o la falta de experiencias, juzgaba que no hay mejor remedio contra esos dos obstáculos, sino comunicar fielmente al público lo poco que hubiera encontrado e invitar a los buenos ingenios a que traten de seguir adelante[1784].

[1783] Descartes, René, *Las pasiones del alma,* Tecnos, Madrid, 2010, p. 19.
[1784] Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015, p. 119.

Como se verá, la susodicha cita, la he partido en tres pedazos. Porque, considero, ahí hay tres cosas a analizar. [1] que Descartes consideraba a la medicina como la ciencia fundamental de todas, en consonancia con aquello que nos había dicho en *La description du corps humain*. [2] que para lograr que esta ciencia, la medicina, lograse lo que él consideraba que era capaz de lograr, se requería hacer medicina *de otra forma*, porque "la que ahora se usa contiene pocas cosas de tan notable utilidad" como las que él consideraba que será capaz, viz. las funciones del [1]. Y [3] que él había concebido gastar toda su vida en realizar tal cosa, lo cual se comprueba con la campaña que desplegó en Holanda con ayuda de Regius. Ahora bien, si según el [2], la medicina no ha logrado cumplir su objetivo, queda claro que esto es así en tanto que, como nos decía en *Du corps*, los médicos siguen atribuyendo al alma funciones del cuerpo. Así que, para lograr que la medicina *progrese* y cumpla los nobles objetivos que ha prometido, se requiere, en primera instancia, una *reforma psicológica*. Pero, tras ello, ¿qué clase de medicina conseguiríamos? Sin duda, la que, según nos dice el [3], él había decidido seguir con su método… precisamente, el método del *Discurso del método*.

¿Cuál era éste? Es aquel que, según nos dice en la quinta parte, le ha permitido alcanzar *ciertas verdades* de un trabajo impublicado. Ahora bien, lo altamente elocuente del asunto es que el ejemplo que él da como una verdad conseguida de este método, precisamente, es la circulación de la sangre y la teoría del animal-máquina que se puede extraer desde ahí. ¿No es, entonces, obvio que la medicina *reformada* que Descartes buscaba, aquella que lograría "la conservación de la salud, que es, sin duda, el primer bien y el fundamento de los otros bienes de la vida" y el "medio para hacer que los hombres sean comúnmente más sabios y más hábiles", que esa medicina, digo, es la *iatromecánica*? Porque, precisamente, sólo la iatromecánica estaría dispuesta "[…] lo suficiente para conocer la naturaleza de nuestro cuerpo y [que] no hubiésemos atribuido al alma las funciones que no dependen sino de él y de la disposición de sus órganos[1785]".

Descartes tenía claramente un objetivo… volver la medicina *verdadera* al hacerla iatromecánica, para conseguir ello, empero, necesitaba una reforma psicológica y, si en el camino, eso implicaba establecer la *cuarta parte* del *Discurso del método* y, siguiendo ese método, establecer el dualismo de las *Meditaciones*, entonces, lo haría. El racionalismo es, así, el corolario orgánico necesario de una investigación biológica. Y, para lograr dicha reforma, era necesario evitar los errores del pasado, y, para ello, era necesario que "todos aquellos a los que la autoridad de los antiguos no ha cegado enteramente y han querido abrir los ojos para examinar la opinión de Harvey respecto a la circulación de la sangre […]"[1786] construyesen una fisiología con una proposición básica: el *alma* no es el principio del *movimiento…* sino del *pensamiento.*

[1785] Descartes, René, *Las pasiones del alma,* Tecnos, Madrid, 2010, p. 19.
[1786] Ibídem, pp. 64-65.

III

El caso de Locke es otra cosa. Ya me he esforzado por tratar de señalar la iatroquímica subyacente que sobrevivió, inclusive, hasta el final de sus obras y que podemos, todavía, encontrar en su *Ensayo.* Pero, como acabo de hacer con Descartes, necesito encontrar un vínculo directo entre iatroquímica y empirismo. Locke no tiene citas tan elocuentes como las del francés de donde pueda sacar su interés en medicina y sus objetivos con ella, pero, de todos modos, si fue gradudado en medicina, no podemos dudar del alto interés que esta ciencia le despertó. Sobre todo, porque, a diferencia de Descartes, su 'Respirationis usus' es un auténtico escrito médico, advocado a un problema fisiológico, lejos del establecimiento de una teoría general. A su vez su *Elements*, comparado con una obra tan especulativa como *Le Monde*, dejan en claro su vena empirista, creando —a veces, para nuestra desgracia *qua* historiadores— una obra tan desprovista de carga teórica.

Lo que voy a hacer aquí es una extrapolación que, seguramente, a alguien como Walmsley le parecería herético, esto es, una relación entre Helmont y Newton. Locke, hablando del concepto central del belga, viz. *el fermento*, había dicho una frase que, a menos que me equivoque, me parece del mismo jaez que una que, versando sobre *la gravitación*, se vio obligado a decir.

Sobre fermento: "How these small & insensible ferments, this potent Archeus works I confesse I cannot satisfactorily comprehend, though ye effects are evident but yet I believe 'twould be worth considering, to finde what deseases spring from these ferments […]"[1787].

Sobre gravitación: "TWO bodies at a distance will put one another into motion by the force of attraction ; which is inexplicable by US, though made evident to us by experience, and so to be taken as a principle in natural philosophy"[1788].

A mí, sinceramente, me parece, tan lejos como esté Helmont del "incomparable señor Newton", que Locke acepta tanto el *fermento* de la iatroquímica como la *gravitación* de la mecánica por el mismo motivo: porque la *experiencia* lo demuestra aunque sea *ininteligible*. Y, si esto no es empirismo *puro*, yo no sé qué sea. Ahora bien, ¿cuál es la realción que puede haber entre Helmont y Newton? Creo que sólo una: el tipo de *materia*. Considero que es el átomo químico que Locke forjó en los alambiques refinados del mecanicismo boyleano lo que le permitió aceptar, a diferencia de los racionalistas, sin mucho reparo, una *moderna fuerza oculta* como era la acción a distancia de la gravitación universal.

[1787] Locke, John, 'De morbus' en Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998, *f*. 121r.

[1788] Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824, p. 417.

Como he, repetidamente, señalado a lo largo de la obra… las tres cualidades primarias de un átomo mecánico no cumplen el requisito mínimo que las múltiples operaciones químicas requieren, pero por mor de ello, el átomo químico queda mucho más *plástico*, pudiendo aceptar una *cualidad fermentativa* del mismo modo que una *cualidad gravitatoria*. La materia de Locke no es esa masa inerte de Descartes, ni la masa inerte de la *masa inercial* de Newton, sino más bien, es esa masa activa de Helmont y la masa activa de la *masa gravitatoria* de Newton.

Cuando uno ha postulado una estequiología mucho más *plástica*, entonces, está condenado a no poder deducir nada *a priori*, a tener que recurrir, constantemente, a la experiencia, a ver cómo, de hecho, actúa ésta… y cuando no se ha encontrado una teoría y es "inexplicable para nosotros" o "no se puede satisfactoriamente comprender", entonces, se acepta, "como principio en natural filosofía" porque es "evidente por experiencia". Y es, precisamente, de aquí, de la experiencia química, de donde surge el escepticismo que, nos dice Walmsley, consideramos *típicamente lockeano*:

> Quien observe tan sólo la enorme variedad de modificaciones que puede experimentar cualquiera de los metales más básicos en virtud de las meras aplicaciones diferentes del fuego, y el número mucho mayor de cambios que experimentará cualquiera de ellos en manos de un químico que le aplique otros cuerpos, no se asombrará de que yo no considere fácil el reunir y conocer por completo las propiedades de cualquier clase de cuerpos por medio de las investigaciones de que nuestras facultades son capaces[1789].

IV

Para concluir esta tesis, ya sólo quiero decir lo siguiente: considerar que se puede hacer *filosofía* sin *ciencia* o viceversa es, me parece, no comprender realmente el sentido de ninguna de éstas. Yo creo que la filosofía tiene materias bien definidas que, si a la postre después de tantos siglos de *cientifizar* el pensamiento no han podido reducirlas a materias científicas es porque, llanamente, son *auténticas parcelas filosóficas*. Entre las muchas que considero de este estilo, es innegable que la epistemología ha tenido, ya sea por motivos históricos, un lugar altamente preponderante entre lo que es *stricto sensu* filosófico. Pero que, a su vez, también ha sido ésta la que más ha tratado de unir puentes con la ciencia. Porque, después de todo, muchos de los genuinos logros científicos, y creo que esta obra ha dado elocuentes muestras de ello, han sido modificaciones epistemológicas —o metafísicas con efectos epistemológicos—, piénsese, por ejemplo, en la inversión copernicana de la larga tradición al *fisicalizar* a la astronomía y, con ello, al introducir a las matemáticas con pleno derecho al campo de la filosofía natural. O, un ejemplo que me gusta más, los experimentos de los químicos para comprobar mediante forma empírica la verdad de una aseveración metafísica como la teoría atómica; pero, con ello, del status que, entonces, el experimento o la experiencia deberían tener como

[1789] Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005, Libro III, cap. vii, §7.

instrumentos epistémicos. Pensemos, también, en la crítica de Primrose a Harvey, sobre su *innatural* forma de proceder… y, con ello, de la reforma epistemológica que implicaba validar una verdad fisiológica con base en una anatomía *experimentada*. Los años aquí analizados son muy fecundos en este tipo de ejemplos, donde, en el transfondo del *descubrimiento concreto* del científico en turno, su verdadero logro era una modificación metafísica o epistemológica que permitiese el acceso ontológico al universo cognoscible de ese *nuevo* descubrimiento.

La creación de la ciencia moderna necesitaba, como Cassirer y Koyré han señalado desde hace tantísimo tiempo, un cambio *metafísico* que permitiese una funcionalización y matematización… pero, para lograr, con éxito, que semejante *cambio de vía de reflexión* fuese conseguible, era menester, en el fondo, una *revolución epistemológica*. Cada logro *científico* —ya sea una ley o un descubrimiento— requería, a su vez y paralelo, un logro *filosófico*. La iatromecánica y la iatroquímica son, así, los *logros científicos* que el racionalismo y el empirismo requerían como *logros filosóficos*. Si, como he tratado de insinuar, Ficino y Pomponazzi son, en dos distintas tradiciones, los predecesores más conspicuos de las reformas epistémicas que nuestros *dos padres fundadores* del pensamiento moderno hicieron, lo fueron en tanto que eran el *non plus ultra* de una tradición: la *tradición sustancial*. El pre-racionalismo de Ficino, sí filosóficamente ya encauzado, jamás habría logrado eclosionar al menos que tuviese la ciencia que lo posibilitase. Porque, por más que, desde Platón, las ideas se hubiesen ido, poco a poco, bajando de los cielos y adentrándose en la cabeza de los hombres, jamás habría sido posible, si en ella no residiese algo que fuese de la misma naturaleza que ésta y, por ende, pudiese *directamente* acceder a ella. A su vez, si el pre-empirismo de Pomponazzi, igualmente, al establecer la unidad de la consciencia y la mortalidad de la inteligencia en cuanto requiere del cuerpo, en todo momemento, para pensar ya estaba filosóficamente maduro, éste no podría haber eclosionado en el empirismo puro hasta que, como vimos, Locke no lograse, no ya sólo reducir la vida a un ser, sino también, la mente a un cuerpo y hacerlo *física* y *metafísicamente* coherente.

Descartes y Locke en ningún momento pensaron, y sus obras y acciones nos dejan patente legado, que se podía hacer epistemología sin medicina (biología). Pero, a su vez, y he aquí la paradoja. La consecuencia de las obras de los dos permitió lo contrario. Porque tanto el racionalismo como el empirismo, bien llevados, nos llevan al *representacionismo*. Sea que el conocimiento resida en ideas innatas o resida en ideas adventicias, si todo conocimiento sólo reside en estas ideas, entonces, por primera vez, tenemos una ciencia que puede versar del conocimiento sin considerar, para nada, la relación que esas ideas tengan con lo que se supone que son ideas. Y aquí es donde, volviendo a lo dicho con Stroud al empiezo de la tesis, el *problema de la existencia del mundo* viene a llenar de sentido el tipo de filosofía. Porque, para conocer con lo que conocemos sólo necesitamos el *entendimiento* y, ahora sí, podemos hacer epistemología sin considerar las causas físicas y metafísicas de las que provengan.

Pero, desde luego, a veces los grandes pensadores son mejores ejemplos por el método que siguieron que por el resultado que obtuvieron con este método… y, quizá, al dejar patente que el resultado es *muy distinto* del origen, sería bueno replantearnos si no es mejor volver a aplicar el método en otra dirección. Interpretar empirista o racionalistamente la historia del empirismo y el racionalismo, quizá no sea lo mejor y, quizá, una interpretación iatroquímica y iatromecánica arroje luces sobre lo mucho que no hemos visto en el origen del pensamiento moderno que es *nuestro* pensamiento. ¿Cuánto ayude estas luces a iluminar nuestro pensamiento? Espero que, aunque sea, un poco.

BIBLIOGRAFÍA

Alejandro, *Acerca del alma,* Gredos, Madrid, 2016.

Anstey, Peter, *John Locke and natural philosophy*, Oxford University Press, New York, 2011.

Aquapendente, Hieronymus Fabricius, *De venarum ostiolis*, Charles C. Thomas, Springfield/Baltimore, 1933.

Aristóteles, *Acerca del alma*, Gredos, Madrid, 2003.

Aristóteles, *Física*, Gredos, Madrid, 1995.

Aristóteles, *Metafísica*, Gredos, Madrid, 2003.

Aristóteles, *Movimientos de los animales,* Gredos, Madrid, 2000.

Aristóteles, *Sobre la reproducción de los animales,* Gredos, Madrid, 1994.

Beltrán, Antonio, *Revolución científica, Reancimiento e historia de la ciencia,* Siglo XXI, Madrid, 1995.

Benítez Grobet, Laura, *Descartes y el conocimiento del mundo natural*, Porrúa, México, 2014.

Benítez, Laura, *El mundo en René Descartes,* UNAM, México, 1993.

Boas Hall, Marie, *The scientific renaissance 1450-1630*, Dover Publications, New York, 1994.

Boyle, Robert, *Memoirs for the Natural History of Human Blood, The works of Robert Boyle vol. X,* Pickering and Chatto, London, 2000.

Boyle, Robert, *New Experiments Physico-Mechanical, Touching the Spring of the Air and its Effects, The works of Robert Boyle, vol. I,* Pickering & Chatto, London, 1999.

Boyle, Robert, *The origin of forms and qualities, The works of Robert Boyle vol. V,* Pickering and Chatto, London, 1999.

Brun, Jean, *El estoicismo*, EU de BA, Buenos Aires, 1968.

Butterfield, Herbert, *Los orígenes de la ciencia moderna,* Taurus, Madrid, 1982.

Cajori, Florian, *A history of physics,* Dover publications, New York, 1962.

Carlos Solís, *Robert Boyle: física, química y filosofía mecánica*, Alianza Editorial, Madrid, 1985.

Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 1,* FCE, México, 2013.

Cassirer, Ernst, *El problema del conocimiento en la filosofía y las ciencias modernas vol. 2,* FCE, México, 1993.

Chang, Raymond, *Química*, Mc Graw Hill, México, 2017.

Clarke, Desmond, *Descartes's theory of mind,* Clarendon Press, Oxford, 2003.

Clericuzio, Antonio, *Elements, principles and corpuscles,* Kluwer Academic Publishers, Dorddrect/Boston/London, 2000.

Clericuzio, Antonio, *The Internal Laboratory. The Chemical Reinterpretation of Medical Spirtis in England (1650-1680)*, en Rattansi, Piyo y Clericuzio, Antonio, *Alchemy and*

chemistry in the 16th and 17th centuries, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 1994.
Cohen, Bernard I., *El nacimiento de una nueva física,* Balsal, Morelia, 1978.
Collingwood, R. G., *Idea de la naturaleza,* FCE, México, 2006.
Copérnico, Nicolás, *Sobre las revoluciones,* Altaya, Barcelona, 1997.
Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia: De San Agustín a Galileo Siglos XIII-XVII*, Alianza Universidad, Madrid, 2000.
De Aquino, Tomás, *Sobre la unidad del intelecto contra los averroístas,* EUNSA, Pamplona, 2014.
De Brabante, Siger, *Tratado acerca del alma intelectiva*, EUNSA, Pamplona, 2014.
Descartes, René, *Discurso del método y Meditaciones metafísicas,* Tecnos, Madrid, 2015.
Descartes, René, *El Mundo o tratado de la luz*, UNAM, México, 1986.
Descartes, René, *Las pasiones del alma,* Tecnos, Madrid, 2010.
Descartes, René, *Meditaciones metafísicas seguidas de las objeciones y respuestas,* Gredos, Madrid, 2011.
Descartes, René, *Tratado del hombre,* Gredos, Madrid, 2011.
Ferrero Blanco, Juan José, *Galileo Galilei: el filósofo,* Bilbao, España, 1986.
Ficino, Marsilio, *Five questions concerning the mind*, en Cassirer, Ernst, et all., *The Renaissance Philosophy of Man*, Phonexis books, Chicago Press, Chicago, 1948.
Filósofos presocráticos vol. I, Gredos, Madrid, 1981.
Filósofos presocráticos vol. II, Gredos, Madrid, 1985.
Filósofos presocráticos vol. III, Gredos, Madrid, 1986.
Foster, Michael, *Lectures on the history of physiology during the Sixteenth, Seventeenth, Eighteenth centuries,* Cambridge Press, Cambridge, 1901.
French, Roger, *William Harvey's natural philosophy,* Cambridge Press, Cambridge, 1994.
Fuchs, Thomas, *The Mechanization of Heart: Harvey and Descartes,* Rochester Press, USA, 2001.
Galeno, Claudio, *Del uso de las partes,* Gredos, Madrid, 2010.
Galeno, Claudio, *Las facultades del alma siguen a los temperamentos del cuerpo*, Gredos, Madrid, 2003.
Galeno, Claudio, *Sobre las facultades naturales*, Gredos.
Galilei, Galileo, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo ptolemaico y copernicano*, Alianza, Madrid, 1994.
Galilei, Galileo, *Diálogos acerca de dos nuevas* ciencias, Losada, Buenos Aires, 2003.
Galilei, Galileo, *El ensayador*, Aguilar, Buenos Aires, 1981.
Galilei, Galileo, *La gaceta* sideral, Alianza, Madrid, 2007.
García Borrón, Juan Carlos, *Empirismo e ilustración inglesa: de Hobbes a Hume,* Ed. Cincel, Madrid, 1985.
Gotch, Francis, *Two Oxford physiologists: Richard Lower 1631 to 1691 and John Mayow 1643 to 1679,* Clarendon Press, Oxford, 1908.
Grant, Edward, *La ciencia física en la Edad Media,* FCE, México, 1983.

Hall, Rupert, *La revolución científica: 1500-1750,* Crítica, Barcelona, 1985.
Heinzmann, Richard, *Filosofía de la edad media,* ed. Herder, Barcelona, 2002.
Helmont, Jean Baptiste van, *Oriatrike or Physick refined,* London, 1662.
Hesíodo, *Obras y fragmentos*, *Teogonía*, Gredos, Madrid, 1978.
Hessen, Johannes, *Teoría del conocimiento,* Espasa-Calpe, Argentina, 1940.
Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. II, Sobre los aires, aguas y lugares*, Gredos, Madrid, 1986.
Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre el corazón,* Gredos, Madrid, 2003.
Hipócrates, *Tratados hipocráticos, vol. VIII, Sobre la naturaleza del hombre,* Gredos, Madrid, 2003.
Hubbard, Julio, *Sangre: Notas para la historia de una idea,* Turner de México, México, 2006.
Hudson, John, *The history of chemistry*, Chapman and Hall, New York, 1994.
Kant, Immanuel, *Crítica de la razón pura,* FCE-UNAM, México, 2011.
Koyré, Alexandre, *Estudios de historia del pensamiento científico*, Siglo veintiuno, México, 2013.
Koyré, Alexandre, *Estudios galileanos*, Siglo XXI, México, 2016.
Kristeller, Paul, *Ocho filósofos del renacimiento italiano*, FCE, México, 2013.
Kuhn, Thomas S., *La estructura de las revoluciones* científicas, FCE, México, 2015.
Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la medicina*, Salvat, Barcelona, 1978.
Lattis, James M., *Between Copernicus and Galileo: Christhop Clavius and the Collapse of Ptolemaic Cosmology,* The University of Chicago, Chicago, 1994.
Locke, John, "On respiration" traducido por Dewhurst, Kenneth*, Bulletin of the History of Medicine, vol. 34*, *no. 3,* 1960.
Locke, John, *Elements of natural philosophy*, *The works of John Locke in nine volumes, vol. II,* C. Baldwin Printer, London, 1824.
Locke, John, *Ensayo sobre el entendimiento humano,* Porrúa, México, 2005.
Long, Anthony, *Filosofía helenística,* Alianza, Madrid, 1997.
Lower, Richard, *De corde*, London, 1669, en Gunther, R. T., *Early science in oxford, vol. IX,* Oxford, 1932.
Malpighi, Marcello, "About the lungs" traducido por Young, James, *Journal of the Royal Society of Medicine, vol. 23,* 1929.
Mandelbaum, Maurice, *Philosophy science and sense perception: historical and critical studies,* Johns Hopkins Press, Baltimore, 1966.
Mayow, John*, Medico-physical works*, The Alembic Club, Edinburgh/London, 1907.
Mueller, Fernand-Lucien, *Historia de la psicología*, FCE, México, 2013.
Newton, Isaac, *Mathematical principles of natural philosophy and his system of the world, vol. I: The motion of bodies*, University of California Press, Berkeley/Los Angeles/London, 1974.
Pérez Tamayo, Ruy, *De la magia primitiva a la medicina moderna*, FCE, México, 2013.
Platón, *Diálogos II, Gorgias*, Gredos, Madrid, 1987.

Platón, *Diálogos III, Fedón,* Gredos, Madrid, 1988.
Platón, *Diálogos III, Fedro,* Gredos, Madrid, 1988.
Platón, *Diálogos IV, República,* Gredos, Madrid, 1988.
Platón, *Diálogos VI, Timeo,* Gredos, Madrid, 1992.
Pomponazzi, Pietro, *Tratado sobre la inmortalidad del alma*, Tecnos, Madrid, 2010.
Rey, Abel, *La madurez del pensamiento científico en Grecia*, UTEHA, México, 1961.
Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 1: de los pitagóricos a Galileo*, Síntesis, Madrid, 1999.
Rioja, Ana, y Ordoñez, Javier, *Teoría del universo vol. 2: de Galileo a Newton*, Síntesis, Madrid, 2000.
Ross, William David, *La teoría de las ideas de Platón,* Cátedra, Madrid, 1993.
Russell, Bertrand, *Los problemas de la filosofía*, Labor, 1936.
San Agustín, *De la cantidad del alma*, *Obras filosóficas III,* BAC, Madrid, 1964.
San Agustín, *Tratado sobre la Santísima Trinidad, Obras filosóficas V,* BAC, Madrid, 1966.
Shapin, Steven, *The scientific revolution*, The University of Chicago Press, Chicago, 1998.
Solana, Marcial, *Historia de la filosofía española: época del renacimiento (siglo XVI) vol. I*, Aldus, Madrid, 1941.
Stroud, Barry, *El escepticismo filosófico y su significación,* FCE, México, 1991.
Sydenham, Thomas, *Medical observations concerning the history and the cure of acute diseases, The Works of Thomas Sydenham, M.D.* Sydenham Society, London, 1863.
Tipton, I. Charles (ed.), *Locke y el entendimiento humano,* FCE, México, 2014.
Vanzago, Luca, *Breve historia del alma*, FCE, México, 2014.
Walmsley, Jonathan, "John Locke's natural philosophy", tesis doctoral, King's College, Londres, 1998.
West, John B. *Essays on the history of respiratory physiology,* Springer, New York/Heidelberg/Dordrecht/London, 2015.
Williams, Bernard, *Descartes, el proyecto de la investigación pura*, Cátedra, Madrid, 1996.
Willis, Thomas, *A medical-philosophical discourse of fermentation or of the intestine motion of particles in every body*, Editores: T. Dring, C. Harper, F. Leigh y S. Martin, London, 1681.
Willis, Thomas, *Two discourses concerning the soul of brutes, which is that of the vital and sensitive of man,* Editores: T. Dring *et al*., London, 1683.
Willis, Thomas, *Two physical and medical exercitations,* Editores: T. Dring *et al*. London, 1681.
Wright, Thomas, *La circulación de la sangre*, FCE, México, 2016.