



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**Procesos atencionales en pacientes con
Enfermedad Renal Crónica en
tratamiento de hemodiálisis**

TESIS PRESENTADA POR

Yesika Estefanía Valdovinos Gómez

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE

Maestra en Psicología

COMITÉ TUTORAL

Erwin Rogelio Villuendas González (Tutor)

Doctor en Ciencia del Comportamiento

Fabiola González Betanzos

Doctora en Metodología de las ciencias del comportamiento

Esteban Gudayol Ferré

Doctor en Investigación en Medicina

Luis Alfonso Mariscal Ramírez

*Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en
Medicina Interna y Nefrología*

REVISORES

Victoria González Ramírez

Maestra en Psicología

MORELIA, MICH., FEBRERO DE 2018



ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
I. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	10
1.1 FUNCIONAMIENTO RENAL NORMAL Y ANORMAL	10
1.2 PROGRESIÓN DE LA ERC	11
1.3 TRATAMIENTO DE LA ERC	12
1.4 ABORDAJE DE LA ERC DESDE LA PSICOLOGÍA	14
II. ATENCIÓN	28
2.1 HISTORIA DEL ESTUDIO DE LA ATENCIÓN DESDE UNA MIRADA PSICOLÓGICA	29
2.2 MODELO MULTICOMPONENCIAL DE ATENCIÓN DE MICHAEL POSNER	35
2.3 MEDICIÓN DE LA ATENCIÓN	43
III. ALTERACIONES COGNITIVAS CONSECUENTES A LA ERC: PROCESOS DE ATENCIÓN	51
3.1 EXPLORACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO NEUROPSICOLÓGICO EN PERSONAS CON ERC: MEMORIA Y ATENCIÓN	53
3.2 ERC Y DETERIORO COGNITIVO	57
3.3 RELACIÓN ENTRE CEREBRO Y RIÑÓN	60
3.4 OTROS DETERMINANTES DEL ESTADO COGNITIVO	64
JUSTIFICACIÓN	72
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	74
OBJETIVOS	75
HIPÓTESIS	76
MÉTODO	77
MATERIAL	78
PROCEDIMIENTO	85

CONSIDERACIONES ÉTICAS	87
IV. RESULTADOS	89
ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO (AFE)	90
REGRESIÓN MÚLTIPLE	92
V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	98
TABLA DE ABREVIATURAS	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS	113

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi padre Octavio quien fue la fuente de mi inspiración, a mi madre Alma, quien es mi motor, a mi hermano y confidente Alexis, y a todas las personas que han vivido las consecuencias de una ERC.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por la oportunidad y la valentía que me brindó para poder estudiar este tema.

Quiero agradecer también a todas esas personas y organismos quienes coadyuvaron a la realización de esta investigación:

A mis profesores de posgrado, a mi comité y lectores por abonar a la mejora de esta tesis, a la UMSNH, a CONACYT, al hospital “Dr. Miguel Silva” y a la clínica “Nauslife”. Gracias por aceptar y apoyar el reto de investigar este tema.

Al Dr. Mariscal por ser parte medular de este proyecto, por la confianza, la oportunidad que me brindó con el área de nefrología, y por el acercamiento con los pacientes. Gracias al personal del área de nefrología del hospital civil “Dr. Miguel Silva” y la clínica “Nauslife” por su paciencia, ayuda y amabilidad (enfermeros, doctores y personal de higiene principalmente), haciéndome sentir necesaria y parte de su equipo de trabajo.

A los pacientes gracias infinitas por la confianza y buena voluntad de participar en esta investigación, por su tiempo, que es algo totalmente invaluable, especialmente en ellos, por sus ganas al responder, por compartirme sus historias, y por demostrarnos que más que cifras, son personas que sienten, tienen anhelos y tienen una vida que es igual de importante que la de cualquier persona. La ERC es una mina para la investigación.

Gracias a mi familia nuclear por apoyarme tanto, a tal grado de sufrir y gozar esta tesis conmigo. Gracias a mi demás familia por el apoyo, especialmente a mi tío Gil, que me ayudó mucho en el hospital para poder llevar a cabo mi evaluación, me hizo sentir protegida y en confianza.

Gracias René por tu apoyo, comprensión, detalles, confianza y amor constante, fuente de mi motivación. Gracias Karla por ser la mejor amiga que pude encontrar en mi *Alma Mater*, mi querida Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ustedes dos también forman parte esencial de esta tesis, pues la vivieron conmigo. Finalmente muchas gracias a todos mis amigos que de una u otra forma me apoyaron y ayudaron, los quiero.

RESUMEN

La atención es uno de los procesos cognitivos superiores cuyo funcionamiento influye decisivamente en la eficiencia de otros sistemas mentales. Las personas con Enfermedad Renal Crónica (ERC) son vulnerables a daños neurológicos y alteraciones cognitivas, por múltiples condiciones que acompañan a la enfermedad como: anemia, efectos de la diálisis, trastornos del sueño, polifarmacia, estados anímicos, entre otras.

La presente investigación tuvo como objetivo estudiar la relación entre los procesos atencionales de personas con ERC y el tiempo que han recibido hemodiálisis como terapia de reemplazo renal (TRR). Se evaluó a 61 personas en tratamiento de hemodiálisis, a través de pruebas de lápiz y papel que valoran componentes de la atención principalmente, y algunos componentes de memoria; y a través de una prueba computarizada que mide la eficiencia de tres redes atencionales: alerta, orientación y control ejecutivo.

Para los análisis estadísticos de los datos, se realizaron Análisis Factorial Exploratorio y regresiones múltiples a través de pasos sucesivos, a partir de los cuales se observó que, entre otros hallazgos, para esta muestra, las variables fisiológicas no tienen relación con el desempeño en las pruebas de atención; las variables predictoras fueron las sociodemográficas, resaltando la escolaridad como mejor predictor, seguida por el tiempo en hemodiálisis. La prueba computarizada que evalúa las tres redes atencionales de forma independiente, no mostró relación con las variables independientes. Se puede concluir que las personas con ERC en tratamiento de hemodiálisis que fueron evaluadas no presentan alteraciones significativas en la atención, si no que, las alteraciones podrían estar relacionadas con otros procesos cognitivos como la memoria.

Palabras clave: Atención, ERC, Cognición, Hemodiálisis, Eficiencia.

ABSTRACT

Attention is one of the higher cognitive processes whose functioning decisively influences the efficiency of other mental systems. People with Chronic Kidney Disease (CKD) are vulnerable to neurological damage and cognitive alterations, due to multiple conditions that accompany the disease such as: anemia, effects of dialysis, sleep disorders, polypharmacy, moods, among other.

The objective of this research was to study the relationship between the attention processes of people with CKD and the time they have received hemodialysis as renal replacement therapy (RRT). 61 people were evaluated in hemodialysis treatment, through pencil and paper tests that value mainly care components, and some memory components; and through a computerized test that measures the efficiency of three care networks: alert, guidance and executive control.

For the statistical analyzes of the data, Exploratory Factor Analysis and multiple regressions were carried out through successive steps, from which it was observed that, among other findings, for this sample, the physiological variables have no relation to the performance in the attention tests; the predictor variables were sociodemographic variables, highlighting schooling as the best predictor, followed by time in hemodialysis. The computerized test that evaluates the three attentional networks independently showed no relationship with the independent variables. It can be concluded that the people with CKD in hemodialysis treatment who were evaluated did not present significant alterations in the attention, rather that the alterations could be related to other cognitive processes such as memory.

Key words: Attention, CKD, Cognition, Hemodialysis, Efficiency.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge a partir de la convivencia con población mexicana diagnosticada con Enfermedad Renal Crónica (ERC), en quienes se han notado ciertos cambios a nivel cognitivo que se ven reflejados en el comportamiento, entre los que destacan dificultades para concentrarse, problemas para recordar y complicaciones para ejecutar ciertas actividades mentales que previas a la enfermedad eran desarrolladas de forma óptima. Dichas modificaciones se ven mayormente marcadas en personas que se encuentran bajo tratamiento de diálisis (en alguna de sus modalidades).

Lo anterior lleva a suponer que la ERC genera ciertas alteraciones en el perfil cognitivo de los enfermos, lo cual se respalda con hallazgos documentados sobre disminuciones de la funcionalidad en áreas de atención y memoria. Esta investigación pretende nutrir la literatura en cuanto a la caracterización de los procesos atencionales en personas en hemodiálisis.

Para el estudio de la atención, nos basamos en el modelo de Posner y Petersen, el cual concibe la atención como un conjunto de tres redes: alerta, orientación y ejecución, separables en los aspectos anatómico, fisiológico y cognitivo. Para la medición se utilizó la prueba conductual informatizada del test de redes atencionales (ANT), con la que se obtuvo información de cada una de las redes. También se aplicó una adaptación del cuestionario de fallos cognitivos de Broadbent y colaboradores, el cual permite observar la frecuencia de errores referentes a la atención, en el día a día. Asimismo se aplicaron otras pruebas cortas que se describen en los instrumentos de la tesis.

En el marco teórico se pueden encontrar en primer lugar, explicaciones de las generalidades de la enfermedad, como el funcionamiento renal normal y anormal, la progresión de la patología de acuerdo a los estadios en que se

clasifica, los tipos de tratamientos y el abordaje de la ERC desde la psicología. En seguida se cuenta con los temas competentes a la atención, como lo son algunos estudios de la atención a partir de que la psicología se consolida como ciencia, destacando los modelos del filtro de Broadbent y Treisman, seguidos por la explicación del modelo multicomponencial de atención Posner, describiendo cada una de sus redes: alerta, orientación y ejecución, y la medición de la atención a través del ANT. En la última parte del marco teórico se describen los hallazgos de la literatura en los que se ilustra la relación de la ERC con la cognición, especialmente con la atención.

Posteriormente se localiza la justificación del proyecto de investigación, continuado por el planteamiento del problema y el método, en el que se pueden encontrar a su vez los participantes, instrumentos, procedimiento, el análisis de datos y las consideraciones éticas. Para terminar, están los resultados a los cuales fue posible llegar, la discusión, las referencias consultadas, y los anexos.

I. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una enfermedad con etiología multifactorial, es decir, puede darse por diversas causas, que pueden clasificarse en tres principales grupos: nefropatía diabética, vasculitis por hipertensión arterial sistémica y enfermedades de depósito (complejos inmunes). Se traduce como la pérdida irreversible de la función renal¹. Es además, un problema de salud a nivel mundial que crece año con año, afectando a una de cada diez personas, incidiendo mayormente en hombres. Aunque la ERC no tiene cura, en la actualidad existen tratamientos que sustituyen la labor de los riñones, que realizados de manera ordenada y constante, ayudan a aumentar el pronóstico de vida en los pacientes, mientras aguardan por un trasplante (Sánchez-Román et al., 2008).

1.1 Funcionamiento renal normal y anormal

Los riñones son órganos que forman parte del sistema excretor y se consideran los encargados de la homeóstasis, ya que dentro de sus tareas está el mantener el volumen y la composición iónica de los líquidos corporales, excretando los productos de desecho metabólicos fijos o no volátiles (como la creatinina, la urea y el ácido úrico) y eliminando medicamentos y toxinas exógenos. Además, el riñón es un órgano endocrino importante, ya que produce renina, eritropoyetina, 1,25- dihidroxicolecalciferol, prostaglandinas y cininas. También es el órgano blanco de muchas hormonas. Igualmente funciona como catabolizador de proteínas de bajo peso molecular e interviene en diversas funciones metabólicas, todo ello a través de pequeñas unidades funcionales

¹ Eficiencia con la que los riñones filtran la sangre y eliminan desechos y toxinas.

llamadas nefronas (Tisher, cit. en Sánchez-Román, Ostrosky-Solís, Morales-Buenrostro, Nogués-Vizcaíno, & Alberú-Gómez, 2010).

Cada riñón cuenta con aproximadamente un millón de nefronas. Una persona puede sobrevivir con un solo riñón, sin embargo cuando existe una disminución significativa, progresiva y global tanto del número como de la función de las nefronas (que puede darse por diversas causas), ocurre un fenómeno conocido como Enfermedad Renal Crónica (ERC), que implica una funcionalidad renal inferior al 10%, lo cual pone en riesgo a quien lo padece, por lo que se debe recurrir a métodos como el trasplante de riñón o la diálisis (peritoneal o hemodiálisis) con el propósito de conservar la vida (Páez, Jofré, Azpiroz, & de Bortoli, 2009).

1.2 Progresión de la ERC

Existen cinco estadios o grados de la insuficiencia renal, que clasifican a la patología según los resultados de la tasa de filtración glomerular (TFG)², o tasa de filtración glomerular estimada (TFGe), a través de la cual se puede obtener una estimación del número de nefronas³ en funcionamiento, ya que ésta representa la suma total de filtración. Se reporta en mililitros por minuto y va en relación al sexo, edad y tamaño del cuerpo, por lo que varía; es de aproximadamente 130 y 120

²La TFG brinda un cálculo aproximado del funcionamiento renal. Consiste en la realización de análisis de laboratorio que miden cómo se está filtrando la creatinina (sustancia de desecho producida por los músculos), es decir, mide la cantidad aproximada de sangre que pasa a través de los glomérulos, por medio de una muestra de sangre, y del examen de depuración de creatinina (que consiste en la recolección de la orina durante 24 hrs).

³Las nefronas son las unidades morfofuncionales de los riñones, éstas cuentan con dos componentes principales que son el glomérulo o corpúsculo renal (corpus de Malpighi) y el sistema tubular o túbulo (un conjunto de pequeños tubos). Los glomérulos se encargan de la depuración y filtración del plasma sanguíneo, mientras que los túbulos de la resorción y la excreción, para dejar las sustancias útiles y eliminar las nocivas a través de la orina (Hernando, 2009).

ml/min/1.73 m² en hombres y mujeres. Por lo tanto en la ERC una disminución en la TFG indica un incremento de la enfermedad(Hernando, 2009).

La clasificación de acuerdo a la National Kidney Foundation (2016) puede verse en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadios en la progresión de la ERC (adaptado de Venado Estrada, Moreno López, Rodríguez Alvarado & Cervantes, 2009). TFG=Tasa de filtración glomerular

Estadio	Indicadores fisiológicos	Síntomas
1	TFG normal (mayor o igual a 90ml/min/1.73m ²)	En general es una etapa asintomática.
2	Disminución de TFG (entre 89 y 60 ml/min/1.73m ²)	No se presentan síntomas y el diagnóstico se realiza de manera incidental.
3a	Etapa temprana: Disminución moderada de TFG (entre 59 y 45 ml/min/1.73m ²)	Hipertensión, anemia y alteraciones del metabolismo óseo. Fatiga relacionada con la anemia, dificultad para conciliar el sueño, calambres musculares, cambios en la frecuencia urinaria, aumentan los riesgos de enfermedad cardiovascular.
3b	Etapa tardía. Disminución moderada de TFG (entre 44 y 30 ml/min/1.73m ²)	
4	Daño renal avanzado con disminución grave de la TFG (entre 30 y 15 ml/min/1.73m ²)	Complicaciones cardiovasculares, náuseas, sabor metálico, aliento urémico, anorexia, dificultad para concentrarse y alteraciones nerviosas como entumecimiento u hormigueo de las extremidades.
5	Insuficiencia Renal Crónica Terminal. (TFG por debajo de 15 ml/min/1.73m ²)	Todos los síntomas anteriores.

1.3 Tratamiento de la ERC

Entre los tratamientos renales sustitutivos se encuentran el trasplante renal y la diálisis, ambos son altamente invasivos y costosos, y aunque hoy en día son las mejores terapias, éstas siguen trayendo repercusiones en los sistemas corporales, especialmente las diálisis (Raphael, Wei, Greene, Baird, & Beddhu, 2011).

En el caso de trasplante renal existe la posibilidad de que el órgano trasplantado sea rechazado, por lo que el paciente debe tomar fármacos

inmunosupresores. Por otro lado, la diálisis es un procedimiento terapéutico por medio del cual se eliminan sustancias tóxicas presentes, aunque esto no se logra al 100%, quedando residuos de desechos en el cuerpo, que a lo largo de los años traen consecuencias que afectan algunos órganos y sistemas, entre ellos el Sistema Nervioso Central y Periférico, por lo que la evaluación del estado cognoscitivo del paciente con ERC es un tema reciente y en crecimiento.

La diálisis puede ser peritoneal o hemodiálisis, ambas sustituyen la función renal y hacen un trabajo equiparado al de los riñones. Requieren de una previa cirugía de adaptación de un catéter. La diferencia entre estos procedimientos radica en la forma en que se lleva a cabo.

La diálisis peritoneal (DP), cuenta con diversas modalidades (Automatizada o Continua Ambulatoria), y éstas con otras submodalidades. La DP implica una cirugía en la que se realiza la adaptación de un catéter en la cavidad peritoneal, para a través de éste poder hacer los intercambios de fluidos como solutos y agua en lugar de los desechos como toxinas, es decir, ocurre un intercambio de líquido sano, por líquido contaminado. Este tipo de diálisis puede practicarse manualmente, tres veces al día, cada seis horas, con una duración aproximada de una hora cada sesión, o a través de una máquina especial, programada especialmente para las necesidades de cada paciente, que trabaja durante las noches por diez horas. En este tratamiento las peritonitis e infecciones son comunes, además exige llevar una dieta estricta.

Por otra parte, la hemodiálisis(HD) se practica en una arteria del enfermo, generalmente la del brazo, por lo que en este caso la depuración de sustancias nocivas se hace a través de la sangre, con una máquina especial adaptada a los hospitales. Se realiza idealmente tres veces a la semana, con duraciones de 4 horas cada sesión. Los focos infecciosos son menos comunes y la dieta es menos estricta.

Cualquiera que sea el tipo de diálisis indicada, el paciente debe ingerir a

diario cierta cantidad de medicamentos según lo determine el médico, entre los que se incluyen: eritropoyetina o EPO, hierro, suplementos vitamínicos (ácido fólico), levocarnitina y antihipertensivos. Estos medicamentos no tienen efectos neurotóxicos. Una revisión detallada puede encontrarse en Alcázar, García, Gutiérrez, Quintanilla & Ríos (2011).

Aún cuando la diálisis se convierte en una terapia permanente e indispensable para la supervivencia del paciente, produce cambios no sólo biológicos sino también emocionales como incremento del miedo, de la ansiedad, de la tristeza, la frustración, el enojo y la depresión. Estos dependen de la situación actual de la persona como de su contexto, de sus recursos psicológicos, económicos y sociales, ocupaciones y habilidades de afrontamiento y adaptación (Páez et al., 2009).

1.4 Abordaje de la ERC desde la psicología

Todas las enfermedades implican cambios en la vida de las personas, especialmente las patologías crónico-degenerativas como lo es la ERC, que tiene un impacto en el enfermo por el resto de su vida y en su contexto. Todos estos cambios se han abordado desde la psicología, a través de modelos biopsicosociales, rescatando la valía de las personas como seres integrales y dejando de lado el tradicional modelo biomédico.

Es así como la psicología, apoyada de otras ciencias, ha abordado necesidades de los enfermos como son el manejo del estrés, la ansiedad y la depresión que son consecuencias de la enfermedad, además de sus vivencias en los ambientes hospitalarios y en su vida cotidiana, las estrategias de afrontamiento, qué se necesita para desarrollarlas, que a su vez éstas serán las que permitan o no una adecuada adherencia al tratamiento, viéndose reflejada en la calidad de vida.

No obstante, también han surgido temas polémicos que viven los enfermos y que han sido analizados desde la psicología, como los referentes al trasplante

renal. Se han realizado estudios novedosos que han brindado esperanzas de mejora a los enfermos a través de ejercicios físicos, y el análisis de su perfil cognitivo. Por lo tanto, la psicología ha buscado contribuir al mejoramiento integral de las personas considerando aspectos emotivos, laborales, sociales, físicos y personales, por lo que los temas seguramente se continuarán ampliando.

1.4.1 Ansiedad y depresión

El carácter estresante de una enfermedad depende de: su duración, forma de aparición, intensidad, gravedad, y de su proceso. Es así como la ERC al ser una patología delicada, que avanza rápido, sin cura y que pone en riesgo la vida de la persona, genera grandes inquietudes desde que es diagnosticada, que a su vez llevan al desequilibrio físico y emocional, resultando: pensamientos intrusivos y repetitivos como miedo, ansiedad, excitación, ira, depresión y resignación (Stroebe, 2011).

Cuando se explica a la persona que los métodos para mantenerlo con vida involucran tratamientos altamente invasivos, dietas especiales y estrictas, así como constantes visitas médicas y chequeos, comienzan a surgir temores e incertidumbre que recaen en ansiedad (Páez et al., 2009).

La ansiedad funciona como mecanismo de defensa, sin embargo si ésta persiste, el proceso de afrontamiento de la enfermedad se ve afectado (Acosta, Chaparro & Rey, 2008). Los estudios de Paéz et al., 2009, encuentran que la ansiedad es mayor en pacientes de mayor edad y durante los primeros meses de tratamiento de hemodiálisis. Asimismo se encuentran correlaciones positivas entre los niveles de ansiedad (estado y rasgo) y el grado de depresión de los enfermos, a través de entrevistas semiestructuradas, el Inventario de Depresión de Beck-II y el Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger. En este estudio el 56,7% de los participantes manifestó algún grado de depresión. La ansiedad y la depresión pueden ser un sólo diagnóstico de acuerdo al DSM IV (Paéz et al., 2009).

Las personas con ERC deben invertir bastante tiempo en sus tratamientos, por lo que la mayoría, encuentran dificultades para mantener un trabajo, y esta situación complica el estado anímico, ya que se ha encontrado que personas sin trabajo tienden a sufrir depresión. Además el cambio de estilo de vida, de desempeño físico y sexual, de la dinámica familiar y de la apreciación de sí mismo, aportan a la presencia de depresión en los enfermos, así como la adopción del rol de enfermo debido a los síntomas propios de la enfermedad pero también a los relacionados con el estrés (Stroebe, 2011).

1.4.2 Hospitalización y recaídas

Las personas con ERC, así como sus familiares, deben estar conscientes de que su vida ha cambiado y en cualquier momento visitarán el hospital, sea por cuestiones de consulta mensual o bien por alguna complicación de la enfermedad. Cuando el paciente inicia con el tratamiento de diálisis, especialmente de diálisis peritoneal ambulatoria, los primeros meses son comunes las vistas hospitalarias, incluso las hospitalizaciones, debido a que tanto el enfermo como quien se encarga de realizar su terapia sustitutiva renal, se encuentran en proceso de adaptación y llegan a presentar fallas como falta de higiene al hacer la diálisis, olvido o descuido de llevarla a cabo a las horas indicadas y las veces necesarias, olvido de la toma de medicamentos, rompimiento de la dieta, o en su defecto que el cuerpo no responde ante este tipo de diálisis y requiere otro tratamiento, entre otras complicaciones.

Cabe mencionar que el familiar o persona que le vaya a realizar la diálisis al paciente, recibe una capacitación por parte del centro hospitalario de atención que dura aproximadamente 15 días, en las cuales hacen especial énfasis en las cuestiones de higiene, ya que las hospitalizaciones más frecuentes tienen diagnóstico de peritonitis, que se dan principalmente por descuidos de higiene en el catéter. En el tratamiento de hemodiálisis es menos frecuente que el enfermo requiera hospitalización, a menos de que haya interrumpido la dieta de forma violenta o haya olvidado la ingesta de su medicación.

En el caso del trasplante renal, las hospitalizaciones se dan por rechazo al nuevo órgano, y otros problemas asociados al trasplante como enfermedades de otra etiología debido a la deficiencia del sistema inmunológico por los medicamentos propios de este tratamiento.

Cualesquiera que sean las causas de la hospitalización e independientemente del tratamiento en que se encuentre la persona con ERC, su estado de ánimo cambia, aumentando los pensamientos negativos, baja autoestima, ansiedad e incluso depresión, por lo que el paciente comienza a tener más pulsión de muerte. Sobre todo en personas que se encuentran laborando, ya que las hospitalizaciones y visitas constantes al médico provocan dificultades en el trabajo, por lo que muchos llegan a perderlo.

Las hospitalizaciones en contextos latinoamericanos, se basan en el tradicional modelo biomédico, en el que el paciente se vive en la pasividad mientras que el médico funge el rol activo, resultando entre ellos una relación médico-paciente, basada en la asistencia y tratamiento únicamente, es decir, la atención es enfocada en los factores biológicos (Stroebe, 2011).

Después de la primera hospitalización es común que los pacientes cuando vuelven a pasar por episodios difíciles, que presentan signos y sintomatología referente a complicaciones de la ERC, prefieran “aguantarse” en casa, tomando remedios caseros o auto-medicándose, por temor a volver a ser hospitalizados. La familia y los amigos funcionan como medios de ayuda para que la persona se anime nuevamente, sin embargo se recomienda tomar terapia psicológica desde el momento en que el paciente es diagnosticado con la enfermedad (Go, Chertow, Fan, McCulloch, & Hsu, 2004).

Lo anterior evidencia la necesidad de implementar modelos biopsicosociales que atiendan a las personas de forma integral, atendiendo las situaciones biológicas, sin descuidar los factores psicológicos y sociales, ya que estos también influyen en la salud y en la enfermedad, siendo en varias ocasiones,

los detonantes de hospitalización. Es así como se propone una visión multidisciplinaria que brinde mayores beneficios a los pacientes (Stroebe, 2011).

1.4.3 Estrategias de afrontamiento

Afrontar quiere decir poner una cosa enfrente de otra; poner cara a cara (Gispert, 1989). El afrontamiento es un proceso que ayuda a mantener la esperanza. Está constituido por fases, y puede llevarse a cabo a través de diversas estrategias que tienen que ver con la constitución psíquica, personalidad, mecanismos de defensa propios, y recursos cognitivos y conductuales.

El afrontamiento requiere de una evaluación, por parte del enfermo, de la situación por la que atraviesa, su contexto, creencias, valores, expectativas y sentimientos. Las estrategias o estilos de afrontamiento son importantes para el bienestar físico y psicológico, especialmente cuando se confronta con eventos de vida negativos o estresantes. Cuando las personas que padecen alguna enfermedad comienzan a afrontar, quiere decir que existe un grado de adaptación a su nueva situación.

La eficacia de las estrategias de afrontamiento depende en gran medida del nivel de control que el individuo tiene sobre las situaciones estresantes: cuando el individuo tiene alto grado de control, las estrategias de afrontamiento enfocadas a los problemas presentan mayor efectividad, mientras que en las situaciones estresantes sobre las cuales el individuo tiene muy poco control, las estrategias de afrontamiento de las emociones resultan menos eficaces (Terry & Hynes, cit. en Stroebe, 2011).

En la ERC (entre otras enfermedades) la estrategia más común utilizada por los enfermos, en las primeras fases de afrontamiento, es la negación o minimización de la gravedad de la enfermedad y de sus consecuencias. Otras personas optan por enfrentar la idea de estar enfermo, buscando información referente a lo que padecen y apoyándose de amigos y familiares (Acosta et al., 2008).

Los pacientes con enfermedades crónicas suelen ser poco activos en métodos de afrontamiento (Cassaretto, Chau, Oblitas & Valdez, 2007). Este estudio muestra que los pacientes con ERC que afrontan centrándose en su patología, tienen un mayor bienestar físico, a diferencia de quienes afrontan basándose en las emociones. Sin embargo los autores proponen que utilizar los dos tipos de afrontamiento ayudaría más a los pacientes y evitaría caer en los extremos de una u de otra de las estrategias. Cabe señalar que los pacientes para este estudio eran personas en proceso de trasplante renal.

Acosta et al. (2008) estudiaron la calidad de vida y estrategias de afrontamiento en 120 personas con ERC en los tres tipos de tratamientos: diálisis peritoneal ambulatoria, hemodiálisis y trasplante renal, tomando en consideración datos sociodemográficos y utilizando el *Cuestionario de Estrategias de Afrontamiento* (Lazarus & Folkman, cit. en Acosta et al.), encontrando lo siguiente:

-Diferencias entre los tratamientos

- Las personas con tratamiento de trasplante emplean mayormente estrategias de afrontamiento, especialmente en las variables de solución de problemas, reevaluación positiva, distanciamiento y confrontación.
- Los pacientes con diálisis presentan niveles más altos en el empleo de la confrontación a comparación de los pacientes con hemodiálisis.
- El tratamiento de hemodiálisis presenta mayor puntuación en las variables de autoculpabilización, evitación, nivel de dependencia, y ambiente, que los otros tratamientos.

-Pacientes con estudios universitarios

- Las pacientes con estudios universitarios en diálisis peritoneal son quienes más eficazmente usan las estrategias de afrontamiento.
- Las estrategias de afrontamiento más empleadas por los pacientes con estudios universitarios son las de autocontrol y reevaluación positiva, las cuales son más altas en pacientes con trasplante que en hemodiálisis.

- Las estrategias de afrontamiento de confrontación, autocontrol y reevaluación positiva son más altas en la diálisis peritoneal que en la hemodiálisis.
- La variable del nivel de independencia es mayor en hemodiálisis.
 - Pacientes casados
- Los pacientes casados trasplantados presentan las puntuaciones más altas en la mayoría de variables de estrategias de afrontamiento, es decir, afrontan mejor.
- Los pacientes casados con trasplante renal tienden a confrontar y reevaluar la enfermedad de manera más positiva.
 - Pacientes dedicados al hogar
- El distanciamiento, la confrontación y la reevaluación positiva presentan mayor puntuación en trasplantados dedicados al hogar.

En conclusión los pacientes trasplantados tienen mejores estrategias de afrontamiento ya que tienen menos problemas de salud, tienen una mayor satisfacción consigo mismos y ello ayuda a que vean la vida de más positivamente y busquen erradicar situaciones amenazantes.

1.4.4 Adaptación y adherencia al tratamiento

La adherencia terapéutica o al tratamiento es un concepto que la OMS define en el 2001 como “el grado en que el paciente sigue las instrucciones médicas”, sin embargo, esta definición ha recibido algunas críticas, ya que la adherencia a un tratamiento implica en muchas ocasiones el trabajo interdisciplinario (Burnier, Pruijm, Wuerzner, & Santschi, 2015), tal como es el caso de las enfermedades crónicas, cuyo tratamiento requiere de atención por parte de enfermeras, médicos, nutriólogos, psicólogos, por mencionar algunos. Además de que en múltiples situaciones la adherencia a un tratamiento no tiene que ver únicamente con el suministro de fármacos (Cruz & Galán, 2010).

En el caso de la ERC, para que exista un mejor apego al tratamiento es fundamental que la persona tome un papel activo (Cruz & Galán, 2010) , ya que si el paciente no se compromete con su tratamiento, la adhesión a éste es nula, lo cual trae una repercusión negativa directamente en su salud física, que conlleva a su vez al desequilibrio psíquico.

La familia y amigos de los pacientes, influyen altamente en la adherencia al tratamiento; son una fuerte motivación que impulsa a las personas a hacer las cosas bien para estar bien con ellos mismos y con los que quieren. Es oportuno mencionar que en el caso de la diálisis peritoneal ambulatoria, generalmente quien realiza el tratamiento es un familiar muy cercano de la persona (cónyuge o hijos), por lo que en varias ocasiones, la adherencia al tratamiento depende de la disciplina que mantengan tanto el paciente como quien realiza la diálisis. Asimismo es importante para la adherencia positiva, la relación que la persona en tratamiento de hemodiálisis, establece con el personal del hospital en que se atiende (Contreras et al., 2006).

Las investigaciones de Kaveh y Kimmel en el 2001, sugieren que las variables relacionadas con escasa adhesión al tratamiento son:

- Edad avanzada
- Consumo de tabaco
- Bajo nivel educativo
- Depresión
- Baja percepción de daño
- Efectos secundarios de los medicamentos
- Creencias y actitudes del paciente respecto a la salud
- Instrucciones poco claras
- Fallas en la comunicación médico-paciente
- Complejidad de los regímenes
- Escasa comprensión de la razón de las terapias
- Dificultades socioeconómicas

Las expectativas que el paciente tiene del tratamiento, y los resultados que obtiene de él, intervienen en su adherencia. Una buena adherencia genera mejoras en la calidad de vida de los pacientes (Contreras et al., 2006).

Conocer sobre la adherencia al tratamiento ayuda a preservar y favorecer el bienestar del paciente (Sabaté, 2004).

1.4.5 Calidad de vida

La calidad de vida se conforma por aspectos subjetivos como la propia percepción de la persona, sus deseos, motivaciones, actitudes, emociones y pensamientos; y por aspectos objetivos como las posibilidades reales que tienen las personas en cuanto a salud, trabajo y economía, entre otros.

De acuerdo a Ibáñez, las actitudes son ideologías de la vida cotidiana impregnadas de componentes individuales pero también sociales, ya que desempeñan un papel importante en el funcionamiento psicológico de las personas, se adquieren en la convivencia con otros, suelen compartirse con los demás y contienen significados sociales. La actitud es una predisposición aprendida a responder de forma favorable o desfavorable respecto a un objeto, es decir, una actitud representa la integración evaluativa de cogniciones y afectos hacia un objeto (Thomas & Znaniecki, cit. en Perera, 2001).

Generalmente las personas al recibir la noticia de que tienen una enfermedad incurable y con ciertas dificultades de ser tratada como la ERC, crean actitudes, y pensamientos negativos respecto a este nuevo acontecimiento, que repercuten en la conducta, es decir, se da una resistencia al cambio que comienza por la actitud, creándose una inmunización ideológica: no al cambio de actitud (Myers, 2010), lo cual dificulta el proceso de aceptación, adherencia y por lo tanto la calidad de vida de la persona. De ahí la importancia de la actitud del enfermo con ERC hacia la enfermedad.

Diversos estudios demuestran que cuando el paciente tiene una buena adherencia al tratamiento (diálisis, hemodiálisis o trasplante), incrementan los

niveles de calidad de vida, ya que si existe una buena adherencia, es más probable que la persona pueda desenvolverse mejor en su día a día, además de que la adherencia en gran medida señala una aceptación de la enfermedad, lo cual permite a su vez una mejor adaptación, que detona en mejores niveles de calidad de vida (Contreras et al., 2006).

La experiencia de calidad de vida, pese a depender en parte de aspectos objetivos, deriva en última instancia de aspectos subjetivos como la evaluación que el enfermo hace de su situación vital. Por ejemplo, la manera en que se vive una situación adversa puede ser distinta en función de las emociones y sentimientos de la persona. Es importante mencionar que la familia y amigos son recursos psicológicos influyentes en los pensamientos y percepciones de los pacientes. Generalmente cuando hay una ERC se pierden vínculos sociales debido a la patología y lo que conlleva (visitas frecuentes a hospitales, falta de recurso económico, dieta restringida, etc).

Algunos autores como Kimmel (2001) afirman que la posibilidad de elegir el tipo de tratamiento sustitutivo, influye en una percepción de mejor calidad de vida, porque la persona tiene la sensación de que no ha perdido el control de su salud del todo. En estudios de personas en los tres distintos tipos de tratamiento, se encuentran con una mayor calidad de vida las personas con trasplante, lo cual quizá se deba a que la persona puede ser más independiente corporalmente, ya que no depende de máquinas que realicen el tratamiento sustitutivo renal como en la diálisis peritoneal y en la hemodiálisis. Asimismo, se encuentra una mejor calidad de vida en personas trasplantadas casadas (Acosta et al., 2008).

El trabajo y el sentirse útil también son factores que determinan la sensación de una mejor calidad de vida. El analizar los distintos factores que determinan la calidad de vida en personas con ERC, ayuda a detectar las áreas de oportunidad en las cuales se debe trabajar, y a entender cómo es la calidad de vida en un paciente con ERC.

1.4.6 Evaluaciones psicosociales pre y postrasplante

El estrés juega un papel tan importante que conecta a las emociones con la biología de los individuos. Los pacientes con ERC se enfrentan a múltiples estresores propios de su enfermedad que repercuten directamente en sus demandas sociales (Pérez, Martín, Gallego, & Santamaría, 2000).

La vida de las personas cambia radicalmente. Se modifica su dinámica familiar, sus relaciones con amigos y familiares, la relación marital y parental, la situación económica y laboral, así como la percepción de la carga de enfermedad por parte del paciente y de su familia. El autoconcepto y autoestima se ven percibidas negativamente, surgiendo en la mayoría de los casos, niveles de depresión (Morton, Schlackow, Mihaylova, Staplin, Gray, & Cass, 2015).

Se ha encontrado que las personas con ERC solteras o divorciadas presentan mayores probabilidades de presentar alteraciones psicosociales, de ahí que el apoyo social sea trascendental para los pacientes con ERC (Contreras et al., 2006). Asimismo las personas con bajos niveles educativos (Acosta et al., 2008).y esto repercute directamente en la calidad de vida.

También se encuentra que personas con trasplante renal exitoso se adaptan mejor a las demandas psicosociales. García, López y Ojeda (2014) proponen implementar protocolos de ayuda psicológica a los pacientes renales, ya que fundamentan que la psicología puede contribuir a la mejora de estos individuos en los factores psicosociales implicados.

1.4.7 Funcionamiento neuropsicológico

La ERC es una enfermedad que implica cambios físicos, emocionales, psicosociales, cognitivos y conductuales. Afecta al cuerpo humano en general, ya que los riñones son órganos encargados de la depuración de desechos celulares, mantenimiento de la presión arterial y control del nivel de líquidos en el cuerpo (Higashida, 2008). Debido a ello cuando se da una enfermedad renal crónica

existe una alteración en todos los sistemas, desequilibrando la vida de la persona y de quienes lo rodean. Sin embargo el sistema nervioso de estos pacientes se ha visto descuidado y casi ignorado. Son pocas las investigaciones al respecto de qué sucede en el cerebro al adquirir esta enfermedad.

No obstante la neuropsicología comienza a interesarse por esta situación, ya que se han reportado alteraciones en el comportamiento de las enfermos, lo cual indica un desajuste en el perfil cognitivo. Los estudios sobre estos cambios son pocos y relativamente nuevos.

La patología genera grandes inquietudes desde que es diagnosticada, que conllevan al desequilibrio físico y emocional, resultando: incapacidad para concentrarse, trastornos en la ejecución de tareas, problemas en la memoria y atención, y la aparición de pensamientos intrusivos y repetitivos como miedo, ansiedad, excitación, ira, depresión y resignación (Stroebe, 2011).

La importancia de estudiar las funciones ejecutivas y la cognición general en esta población puede notarse en que si éstas fallan ¿Cómo se dará una adecuada adherencia al tratamiento? Ya que en varios casos es el mismo enfermo quien debe realizarse el tratamiento sustitutivo, además ¿Cómo lograr un ajuste psicosocial de la persona si tiene problemas atencionales que probablemente estén afectando a otros procesos cognitivos? Ya que la atención se ha percibido y registrado con alteración, y ésta es una función ejecutiva vital que permite el surgimiento de otras.

Además ¿Cómo lograr ser y sentirse útil si la mente falla? las alteraciones a nivel cognitivo suelen impedir a las personas funcionar adecuadamente en su vida diaria, y como postulan Tozzi, Balestra, & Galgani (cit. en Sánchez-Román et al., 2010), está comprobado que el deterioro de las funciones cognoscitivas se asocia con deterioro de la calidad de vida.

Esto ha llevado a reflexionar que las alteraciones cognitivas puedan ser las que provocan dificultades en el afrontamiento y adaptación de la enfermedad, en

la adherencia al tratamiento, así como en las diversas situaciones psicosociales del enfermo, lo que detona en un deterioro de la calidad. De ahí la trascendencia de conocer qué sucede con los procesos cognitivos de las personas que viven con ERC para futuras intervenciones que proporcionen mejorías.

1.4.8 Efectos del ejercicio

El ejercicio implica una serie de actividades físicas que son programadas y que tienen un objetivo en específico, que en general recaen en la prevención o mejora de la salud.

El ejercicio es una de las actividades número uno para prevención de las enfermedades crónicas, sin embargo en la ERC, éste no es recomendado a los pacientes, debido a la degeneración biológica que sufre la persona a consecuencia de la enfermedad y por lo tanto la poca capacidad de soportar cargas físicas, ya que el ejercicio requiere de la función de muchos músculos y órganos vitales (Barcellos, Santos, Umpierre, Bohlke, & Hallal, 2015).

Aunado a lo anterior, las terapias sustitutivas como diálisis y hemodiálisis, requieren de gran parte del tiempo de las personas con ERC, lo que lleva a los pacientes a la inactividad prolongada, además los cambios de vida radicales, inhiben el pensar en realizar ejercicio.

No obstante, actualmente se estudian las consecuencias del ejercicio en personas con ERC, encontrando resultados favorables, entre los que destacan: mejor oxigenación, incremento de la masa muscular, incrementos en la eficiencia en la función cardiovascular, mayor condición física, mejoras en los estados de ánimo y mejoras en la calidad de vida. Cabe mencionar que los ejercicios sugeridos son aeróbicos, y deben estar adaptados a cada paciente en particular, ajustados en la intensidad, duración y frecuencia (Segura-Ortí, Momblanch, Martínez, Martí-i-Monrós, Tormo, & Lisón-Párraga, 2007).

La investigación de Sara Fayad, junto con Roberto Escalona y Gustavo

Feraud en el 2005, evidencian la factibilidad y la necesidad de implementar el ejercicio dentro del tratamiento de la ERC, sin embargo es importante tomar en cuenta la sensibilización y la información hacia los pacientes, por lo que el modelo transteórico (MT) de James Prochaska, sobre cambio de comportamiento en salud, abona en lo que tiene que ver con la actitud frente a una tarea para repercutir en las acciones. Este modelo consta de cinco etapas que ayudan a la persona a modificar la conducta con el objetivo de mejorar, las cuales son: pre-contemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento (Stroebe, 2011).

Se cuenta con pocos estudios científicos del impacto del ejercicio físico en personas con ERC, por ello se considera pertinente seguir con estas investigaciones para que ayuden a esclarecer de forma más amplia, las consecuencias tanto positivas como negativas de la realización de ejercicio en personas con ERC, en diferentes etapas de ésta y en los distintos tipos de tratamiento.

II. ATENCIÓN

La psicología ha estudiado a la atención desde diversos enfoques como el educativo, el social, el cognitivo y el neuropsicológico, logrando éstos dos últimos, apoyados de otras ciencias como la medicina y la informática, dilucidar parte del procesamiento y la neuroanatomía implicada en dicha función superior cerebral.

La atención es una de las funciones cognitivas superiores, que se vuelve indispensable para el adecuado funcionamiento en la vida diaria de las personas, ya que ésta influye en el desarrollo de otros procesos cognoscitivos. Los estudios dejan en claro que es todo un proceso complejo, que implica al sistema nervioso y a otras funciones cognitivas, por lo que una afección en ésta devendría en la alteración de otras.

Aunque es difícil dar una definición de atención podría explicarse como el conjunto de procesos que permiten la selección de un estímulo específico, y por lo tanto, el filtrado de la información, así como la concentración para la realización de una tarea, la toma de decisiones, la resolución de conflictos y la planificación (MercéJodar, Redolar Ripoll, Blázquez Alisente, González Rodríguez, Muñoz Marrón, Periañez J., & Viejo Sobera, 2013). Es un sistema que se encarga de establecer prioridades, para atender así los estímulos secuencialmente, por lo que permite un funcionamiento eficaz del cerebro (Portellano & García, 2014).

Vicente MercéJodar y cols. (2013), exponen que la “atención es una función distribuida en distintas redes a lo largo de todo el cerebro, entre las cuales existiría cierto grado de solapamiento anatómico y funcional”. El funcionamiento de la atención se ayuda de otros procesos cognitivos como la memoria y la motivación, y para que surja se requiere de una orientación hacia un estímulo, seleccionando las características que interesan, por lo que se requiere de un estado de alerta para tomar decisiones sobre ese estímulo (Portellano & García,

2014).

Como se puede notar, la atención es un tema central en las ciencias cognitivas que brinda la oportunidad de ejemplificar la relación entre el cerebro y el comportamiento, lo que enlaza a la psicología con técnicas de la neurociencia (Raz & Buhle, 2006).

2.1 Historia del estudio de la atención desde una mirada psicológica

El concepto de la atención ha sido aplicado y rescatado con especial valor e importancia, desde tiempos remotos, en los que predominaban las metáforas y la mayéutica como métodos de enseñanza, es así como la filosofía toma a la atención como eje central de diversos análisis, especialmente los competentes a la conciencia, resaltando figuras como Sócrates, Platón y Aristóteles en estas explicaciones (Priani & López, 2009).

Es importante recordar que la psicología tiene sus raíces en la filosofía. Sin embargo es hasta 1738 que el filósofo Christian Wolff con tintes racionalistas, escribe y dedica un capítulo especial a la atención por primera vez, como uno de los temas más importantes de la psicología (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008). Empero el estudio de la atención desde la psicología como ciencia comienza hasta el siglo XIX, a consecuencia de la fundación del primer laboratorio de psicología en Leipzig, Alemania en 1879, por parte de Wilhelm Wundt (Morris, & Maisto, 2009).

A partir de entonces surgieron una gran cantidad de experimentos conductuales dedicados al estudio de la atención, entre los que destacan autores como Helmholtz, Müller, Wundt, James, Pillsbury y Titchener. Por otra parte, también se dieron otros estudios que aunque no fueron realizados con la intención de investigar sobre la atención, sirvieron como bases previas para el estudio de la atención como tal (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

En el siglo XIX, la Psicología Experimental expuso la importancia de la

atención en la vida misma, por lo que personajes como William James, hacen definiciones que incluyen términos como sostenimiento, enfoque, selección, y priorizar. Describió a la atención como aquello que ocupa íntegramente a la mente, que puede ser pasiva o activa y que depende de la motivación.

Sherring Ton por su parte, crea la teoría del Campo Motor, para explicar el mecanismo en que opera la atención, señalando que son más los estímulos que se reciben a través del sistema nervioso, que los que salen de él. Siguiendo esa línea, 1958, Broadbent enfatiza la importancia de un filtro selectivo de los estímulos que ayuden al procesamiento atencional, mientras que Alexander Luria, ya desde un enfoque neuropsicológico, coincide con un proceso de selección pero agrega términos como “gradiente” para hacer referencia a la priorización de la selección de estímulos, y “localización” para los procesos de atención en cuestión de espacio y tiempo (Portellano & García, 2014). Además postula que los factores determinantes de la atención tienen que ver con la estructura de los estímulos externos y la estructura del campo interno, es decir, la actividad propia del sujeto (Luria, 1994).

Como se puede notar, desde las neurociencias, el tratado de la atención es relativamente joven, por ejemplo la neuropsicología de los procesos atencionales se consolidó en los años sesenta aproximadamente. Comenzaron a estudiarse procesos cognitivos como memoria y lenguaje, sin embargo el aumento del número de personas sobrevivientes a daños cerebrales, con alteraciones cognitivas, especialmente atencionales, produjeron un mayor interés en este tema, además de las investigaciones de Luria, y más actualmente, los avances tecnológicos de neuroimagen funcional (Portellano, 2005).

La atención es un tema central en las ciencias cognitivas, ya que ésta ayuda a ejemplificar las relaciones entre el cerebro y el comportamiento. De este modo la neurología, la neurociencia cognitiva y la neuropsicología han aportado diversos conocimientos sobre la atención, concordando todas las ciencias en que

es un proceso que se da en el cerebro, a través de diversas funciones y no como elemento unitario, aislado.

A grandes rasgos se puede decir que el estudio de la atención desde la neuropsicología se dio en tres momentos: primero con las investigaciones sobre el procesamiento de la información, en los que destacaron los modelos de filtro como los del filtro rígido de Broadbent y el filtro atenuado de Treisman (de los cuales se hablará a continuación), después con la construcción de teorías neuronales de la mente, que se dieron con ayuda de técnicas en neuroimagen y registros eléctricos, y finalmente con el estudio de un *sistema atencional*.

Dentro de este último aparecieron diversos modelos teóricos que postularon el mecanismo en que opera la atención, entre los más destacados está el de Mesulam en 1985, quien la definió como un conjunto de procesos, más tarde llegó el Modelo de activación cerebral de Allan Mirsky en 1991 y el Modelo Multicomponencial de Michael Posner en 1994 (en el que se basa la presente investigación y que se encuentra descrito en el apartado 2.2), entre otros (MercéJodar, et al., 2013).

2.1.1 Modelo de Filtro Rígido: Donald Broadbent

El modelo de Broadbent surge a partir de la imposibilidad de atender todas las informaciones sensoriales que buscan entrar al sistema nervioso, por lo que se hacen necesarios los filtros atencionales, los cuales se encargan de seleccionar la información apropiada y excluir la restante (Leclercq & Zimmermann, 2004).

Este modelo tiene sus bases en los estudios previos de personas como Welford (1952), Cherry (1953) y Taylor (1954). Para Broadbent la atención cuenta con un límite de selección, que permite atender a una actividad a la vez. Es así como en 1958, publica su libro *Percepción y comunicación* en el que dedica un capítulo a explicar la teoría del procesamiento de la información, a través de etapas y diagramas de flujo.

Postula que los estímulos llegan al *sistema preperceptual* y se mantienen ahí milisegundos (memoria sensorial o a corto plazo), atendiendo de manera global y general los estímulos y sus características, para después pasar al *sistema perceptual* en el que ya no pasan todos los estímulos, sólo cierto límite y se procesan secuencialmente, adquiriendo la persona mayor conciencia de lo que ha procesado (memoria a largo plazo). Así la atención actúa como un *cuello de botella* o *filtro* para evitar una saturación de información, seleccionándola y regulándola en función de las características del estímulo y del estado interno del organismo (Ver figura 1).

El filtro atencional posee ciertas particulares como que es un *modelo de selección temprana*, ya que actúa desde el inicio del procesamiento de la información; su naturaleza es *precategorial*, porque selecciona la información de acuerdo a las características sensoriales y no semánticas. Además su naturaleza es *rígida*, de ahí que se conozca como el *modelo de filtro rígido*, y su funcionamiento es *dicotómico* porque actúa de forma secuencial en la atención a los mensajes, y la información pasa o no pasa (todo o nada), no hay otra opción (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

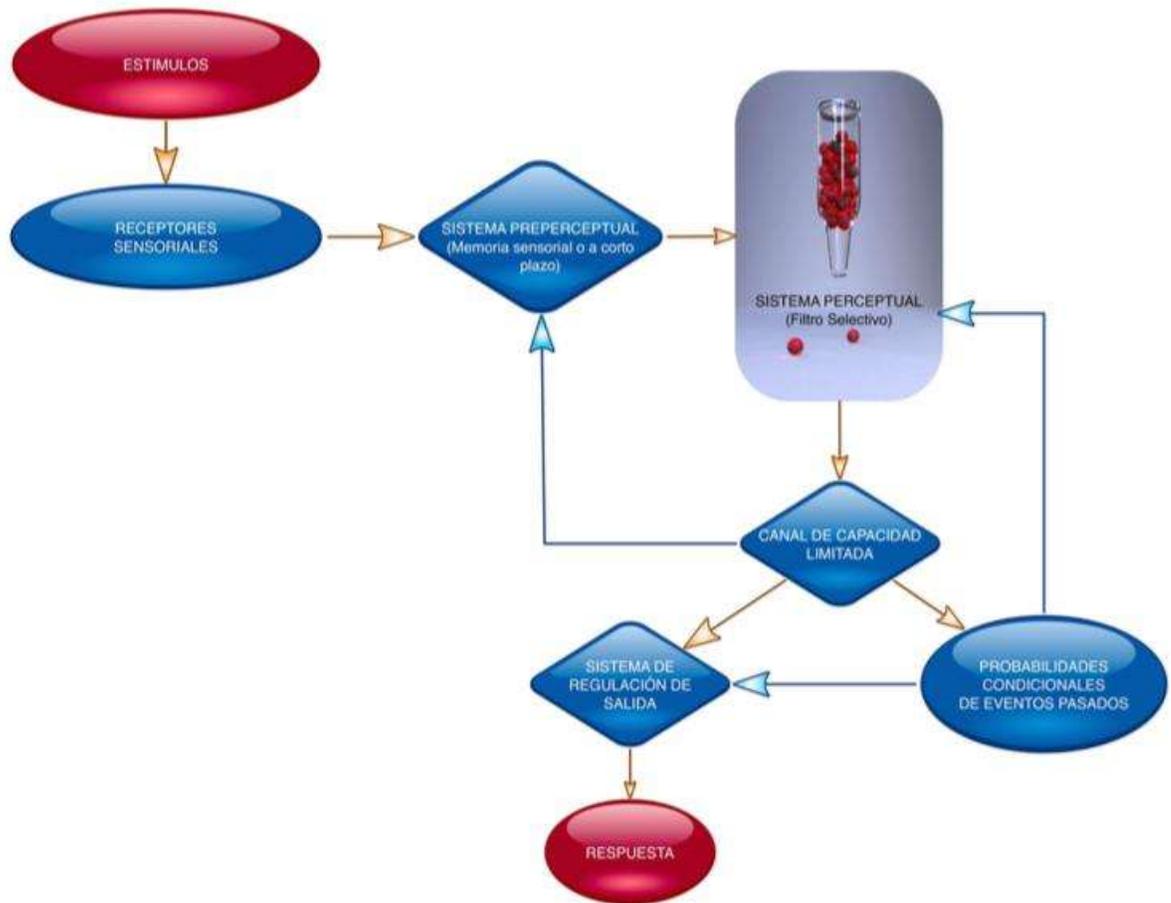


Fig. 1 Esquema del Modelo de Filtro Rígido de Donald Broadbent, 1958

2.1.2 Modelo de Filtro Atenuado: Marie Anne Treisman

El modelo del filtro atenuado de Marie Anne Treisman, surge a partir de hacer una revisión del modelo de Donald Broadbent, el cual recibió críticas de comités científicos debido a la rigidez que planteaba. De ahí que Treisman en 1960 propuso el modelo del filtro atenuado, con la intención de no rechazar por completo los estudios de Broadbent, sino mejorarlos. Ambos modelos basaron sus estudios en experimentos auditivos, consistentes en mensajes dicóticos (Leclercq & Zimmermann, 2004).

A través de experimentos, Treisman encontró que el filtro no es de *todo o*

nada como se afirma en el modelo del filtro rígido, sino que todos los estímulos pasan por un filtro atenuado para poder discernir y elegir cuál es el estímulo con mayor peso o mensaje relevante, y así diferenciarlo de los irrelevantes. El mensaje relevante traspasa el filtro, mientras que los irrelevantes se encuentran latentes o atenuados para no sobrecargar el procesamiento (Ver figura 2).

Treisman expuso un modelo jerárquico para explicar la flexibilidad del filtro, en el que el procesamiento de la información funcionaba a un doble nivel o en dos fases, que eran primero: *antes de pasar el filtro* en la que se analizan las dimensiones físicas de los estímulos de forma automática y en paralelo, y la segunda: *después de pasar el filtro* cuando posteriormente de que los rasgos son analizados automáticamente, se produce en forma de serie la identificación del objeto (Leclercq & Zimmermann, 2004).

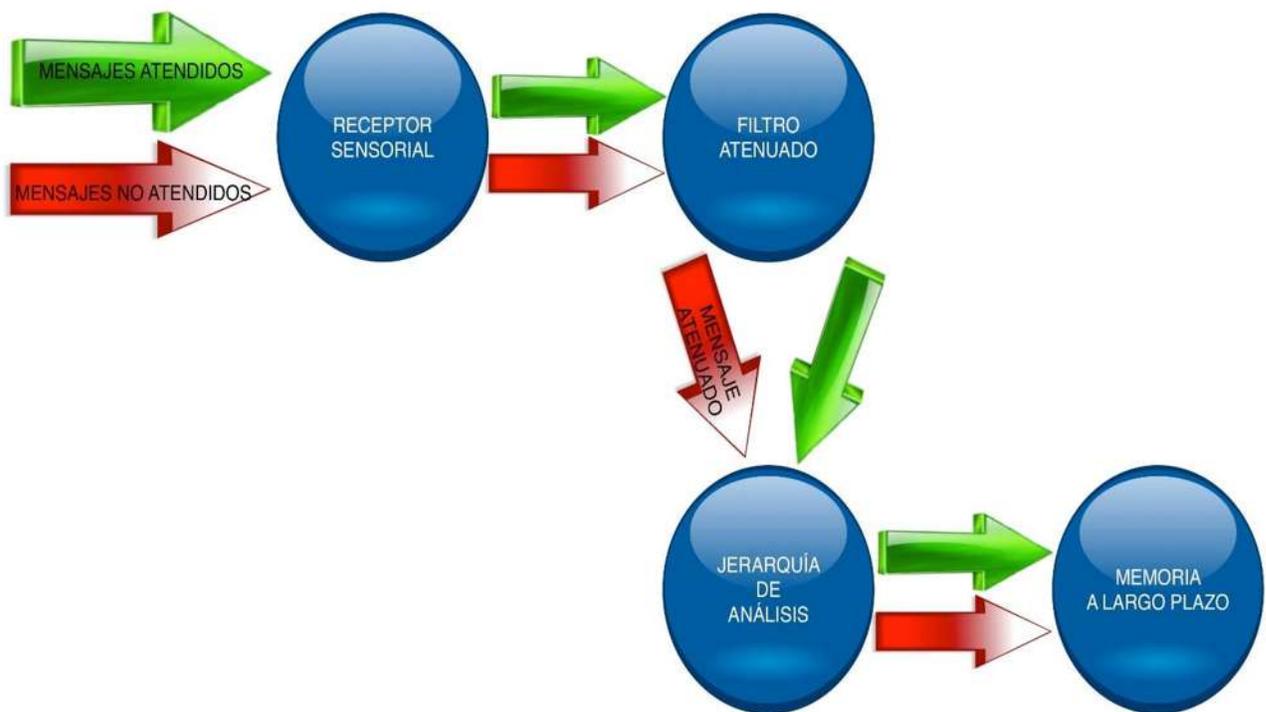


Figura 2. Esquema del Modelo de Filtro Atenuado de Treisman, 1960.

2.2 Modelo multicomponencial de Atención de Michael Posner

Michael I. Posner es un destacado psicólogo estadounidense contemporáneo, que inspirado en la actividad cerebral, ha dedicado más de 50 años de su vida al estudio de la atención, por lo que ha buscado diversas vías para acceder al entendimiento y explicación de este complejo proceso mental. Entre los que destacan actualmente las técnicas conductuales, la neuroimagen, el desarrollo atencional desde la química y la neuroanatomía, y métodos genéticos relacionados con el ADN (Posner, 2012).

El modelo multicomponencial de atención, también conocido como el modelo de redes de atención, se da a partir de considerar a la atención como un sistema compuesto por diferentes redes o sistemas atencionales. Los estudios iniciales de Posner comenzaron con Petersen en 1990, cuando propusieron un modelo de atención constituido por tres sistemas anatómicos: el sistema de vigilancia, también conocido como arousal o alerta neurofisiológica, el sistema de atención posterior y el sistema de atención anterior.

Estos tres sistemas o redes atencionales, son anatómica y funcionalmente distintos e independientes, pero trabajan de manera conjunta, conectados entre sí, formando una especie de circuito neural que permite que se de el proceso de la atención. De este modo es como Posner y Petersen atribuyeron funciones a cada una de las redes (Portellano, 2005).

La red de vigilancia se asocia con estar alerta, por lo que es considerada el tipo de atención más básica, que cuando tiene una afectación produce una deficiencia en el estado de conciencia. Por su parte, la red o sistema posterior, se encarga de explorar y analizar la información del contexto, por lo que brinda la posibilidad de orientarse y localizarse, mientras que la red anterior es considerada como el sistema consciente, ya que toma partida cuando se requiere de la ejecución de una tarea que demande cierto esfuerzo. Es así como Posner y Petersen hablaron de una jerarquización de la atención en la que el sistema

anterior ejercía control sobre el posterior (Portellano, 2005).

Ya para 1994, en colaboración con Raichle, Posner replantea el Modelo Multicomponencial de atención. El modelo es básicamente el mismo que desarrolló con Petersen. Describe tres redes cerebrales de la atención que llevan a cabo las funciones de obtención y mantenimiento del estado de alerta, la orientación a los eventos sensoriales, y la regulación de las respuestas.

Posner sigue refiriendo a la atención como el proceso que se da a través de un conjunto de sistemas complejos que son anatómica y funcionalmente independientes al igual que su neurotransmisión, pero que actúan conjuntamente en la mayoría de las actividades cotidianas (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008). Sin embargo la diferencia radica en el título que brinda ahora a las redes: la red de alerta, la red de orientación y la red ejecutiva, como se les denomina actualmente.

Es importante mencionar, que gracias a los estudios de neuroimagen funcional (resonancia magnética funcional), Posner encuentra acceso al estudio de la atención, por medio de estas tres redes independientes, ya que en su libro *Attention In A Social World* (2012), escribe acerca de los trabajos de Donald O. Hebb, considerado uno de los iniciadores en el campo de la biopsicología, en el que hace mención de su libro *The Organization of Behavior* de 1949, en el cual ya se plantea la idea de redes, pero quien en aquella época carecía de las técnicas de neuroimagen con las que actualmente se cuenta.

Posner narra que para Hebb (1949), cualquier evento psicológico (sensación, emoción, pensamientos, etc.) era representado por el flujo de una actividad de un conjunto de neuronas interconectadas. De esta manera se evidencia la falta de tecnología como la neuroimagen en aquel tiempo, para permitir que se percibiera como tal lo que postuló Hebb y llegar a la conclusión del funcionamiento de ciertos procesos como la atención por medio de redes neuronales (Posner, 2012).

Sirviéndose de los avances tecnológicos del siglo XX, es que Posner se apoya en lo que postuló Hebb en su libro y en las técnicas de neuroimagen como las tomografías por emisión de positrones, la tomografía computarizada por emisión de un fotón y más recientemente la resonancia magnética funcional, para observar la actividad cerebral durante ciertas tareas.

Estas técnicas, otras y el mapeo del genoma humano trajeron como resultado una exploración exhaustiva de la atención, resaltando las tres redes neuronales de alerta, orientación y ejecución para el estudio de los procesos atencionales, lo cual se considera un hito en la psicología y en las ciencias cognitivas en general.

Por todo lo anterior, el modelo de las redes atencionales de Posner es considerado actualmente uno de los más completos y mejor explicado, que invita al estudio de la atención a través de las técnicas de neuroimagen, como resonancia magnética, las técnicas electrofisiológicas como electroencefalogramas, las técnicas conductuales como el ANT (Attentional Network Test) y a través del ADN (Posner, 2012).

Estas técnicas en su conjunto han facultado que de acuerdo a la función de alerta, las áreas cerebrales implicadas son el locus coeruleus y los córtices parietal y frontal, y el neuromodulador implicado es la norepinefrina, mientras que aparentemente no muestra rasgos de que sea una red heredable.

Por su parte, la red de orientación se sitúa en las estructuras cerebrales parietal superior, unión tempoparietal, campos oculares frontales, colículo superior y el pulvinar. Su neuromodulador es la acetilcolina y muestra algunos rasgos de que sea una red que pueda ser heredada genéticamente.

Finalmente, la red ejecutiva está conformada neuroanatómicamente por el cíngulo anterior, el córtex prefrontal lateral y los ganglios basales y la ínsula anterior, teniendo como neuromodulador a la dopamina, mostrando grandes rasgos de heredabilidad en los genes DRD4, MAOA, DAT y COMT (Posner,

2012).

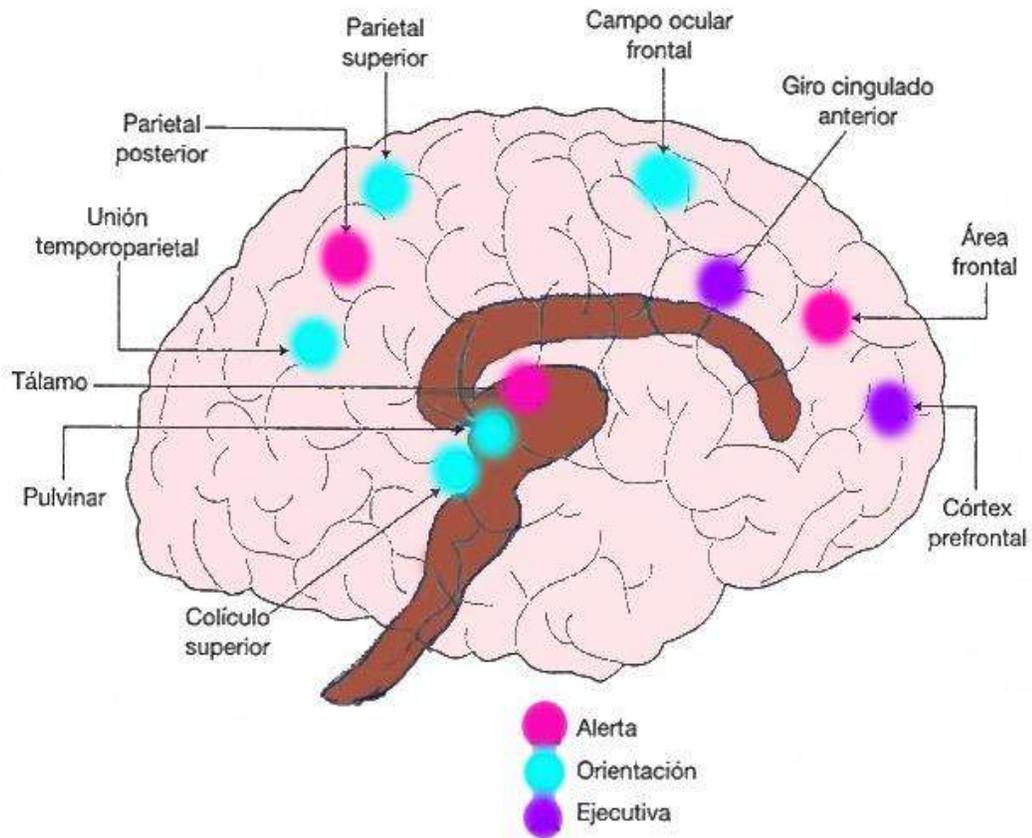


Fig. 3 Ubicación y distribución neuroanatómica de las redes atencionales.

Los estudios de Posner y sus colaboradores han mostrado ser eficaces y sólidos al combinar neuroimagen, la realización de tareas por tiempos de reacción y las técnicas mencionadas anteriormente, lo que lo ha llevado a lograr hacer un análisis efectivo y diferenciación de tipologías de atención desde sus bases moleculares y anatómicas específicas. Debido a ello el modelo de los sistemas o redes atencionales ha cobrado gran relevancia en la actualidad (Ginarte, 2007). A continuación se describen las redes atencionales de forma más amplia.

2.2.1. Red de Alerta

La red o sistema de alerta, como su nombre lo indica, consiste en estar atento. Se relaciona con los aspectos intensivos de la atención. Permite alcanzar y mantener un estado de alta sensibilidad a la entrada de los estímulos, ha sido asociado a la activación de regiones frontales y parietales del hemisferio derecho y el locus coeruleus. Las tareas de ejecución continua y vigilancia activan diferentes niveles de alerta. Esta red o sistema atencional ha sido relacionado con la actividad noradrenérgica.

Para comprender la fisiología de esta red, es prudente destacar dos componentes de ella, que son el componente exógeno y el endógeno. El primero se activa de forma automática ante la presencia de estímulos externos, es también conocido como atención fásica, y se ha estudiado principalmente con señales de aviso, ya que se define como un estado de preparación para el procesamiento de la información que recibe, que produce una activación rápida. De ahí que al detectar rápidamente al estímulo objetivo, se produzcan respuestas muy rápidas, inclusive anticipadas, por lo que se producen varios errores. Sin embargo la red de alerta no modifica la naturaleza del estímulo (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

El segundo componente, es el endógeno o alerta tónica, que tiene que ver con cambios más lentos para procesar los estímulos, y con modificaciones en los niveles de alerta de acuerdo a períodos de tiempo relativamente largos. Se da cuando se requiere de la obtención y mantenimiento de la atención, de ahí que también se le denomine atención sostenida ya que se puede definir como la persistencia de la atención.

Los psicólogos han estudiado esta alerta tónica, a través de tareas que implican un tiempo prolongado, en el que se presentan estímulos esporádicamente a los que se tiene que responder, y se analizan los tiempos de respuestas y las respuestas. También se han hecho experimentos en los que se

ponen estímulos que funcionan como “trampas” a los cuales no se debe responder y se analiza si la persona respondió o no.

La norepinefrina procedente del locus coeruleus, es utilizada por el circuito parieto-frontal derecho como neurotransmisor para permitir la obtención y mantenimiento del estado de alerta. Esta red de alerta, provoca la desactivación de áreas cerebrales relacionadas con el control cognitivo y emocional, lo cual le permite un funcionamiento instantáneo y enfocado únicamente en el estímulo objetivo.

El sistema de alerta puede activarse tanto por el componente exógeno como por el endógeno, pero una vez que es activado por el exógeno, es más lenta la activación del endógeno. Estudios con resonancia magnética funcional revelan que cuando se da una alerta fásica y una alerta tónica, se activa el lóbulo parietal derecho, pero el lóbulo frontal derecho se activa sólo cuando se activa la alerta tónica (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

2.2.2. Red de Orientación

El sistema de orientación permite dirigir la atención hacia la fuente de la señal sensorial, es decir posibilita orientarse espacialmente hacia la localización del estímulo. La orientación para los eventos visuales ha sido asociada a áreas cerebrales posteriores incluyendo el lóbulo parietal superior, la unión temporal-parietal, campos oculares frontales y el colículo superior. Sin embargo existen ciertos eventos que no requieren de los movimientos oculares específicamente, pero que sí mueven la atención y a esto se le conoce como la *orientación encubierta* (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

Esta red ha sido muy estudiada, ya que ésta brinda información sobre en qué se basa la atención para la selección de un estímulo y la inhibición de otros, por lo que se le conoce también como *atención selectiva*, porque escoge estímulos específicos de un lugar donde se encuentran otros con características muy similares (MercéJodar, et al., 2013).

Este sistema atencional está modulado por la actividad del sistema colinérgico, por lo que utiliza como neurotransmisor a la acetilcolina. Para su estudio ha sido usado el paradigma viso-espacial, con el propósito de analizar únicamente la función de la orientación, excluyendo otros procesos, por lo que para detectar el estímulo objetivo, se lleva a cabo una tarea de preseñalización, tanto con las señales periféricas como con las centrales.

La red de orientación se conforma por dos componentes como la red de alerta, un componente exógeno que tiene que ver con la orientación automática ante señales periféricas, es decir, la orientación se desplaza de acuerdo a los estímulos de forma instantánea, y un componente endógeno, que se genera con la orientación voluntaria del participante, cuando hay estímulos centrales, y la persona controla intencionalmente la orientación y la atiende a propósito (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

La atención dirigida o la orientación de la atención a estímulos externos depende en gran medida de las características exógenas del estímulo pero también de factores endógenos pertenecientes a la persona que los recibe, como los conocimientos que tenga del estímulo, su experiencia previa y el interés personal para atenderlo o no hacerlo (MercéJodar, et al., 2013).

2.2.3. Red Ejecutiva o de Control

La red ejecutiva es aquella dirigida al control atencional de la acción, por lo que se encarga de dar respuestas a nuevos eventos, la resolución de conflictos, inhibición de respuestas automáticas, control de impulsos, planificación, toma de decisiones, detección de errores, manejo de situaciones difíciles o peligrosas, regulación de pensamientos y emociones, y a la supervisión de la atención en general, entre otras actividades, por eso se le conoce también como el sistema de control (MercéJodar, et al., 2013).

Este sistema se activa en diversas situaciones de la vida cotidiana que se

ven afectadas por el factor subjetivo, por ejemplo cuando se tiene una meta y se planea como conseguirla, o cuando se busca terminar una tarea que requiere de concentración constante, es decir, se da en situaciones en donde se ejerce esfuerzo, control voluntario y hay una intención para llevar a cabo esa acción.

La red de control tiene una capacidad limitada y además de ser selectiva en cuanto a los estímulos objetivo, también lo es en la administración de los recursos para llevar a cabo los procesos operativos atencionales, ya que llega a generar objetivos de acción complejos.

En sus bases neurales están implicadas el cíngulo anterior, área prefrontal lateral ventral, los ganglios basales y la ínsula anterior. Este sistema está relacionado con la actividad dopaminérgica ya que las áreas que del cíngulo anterior y la corteza prefrontal, son muy ricas en dopamina. No obstante, estudios recientes han mostrado que existe cierta especialización de la red ejecutiva de acuerdo a cada una de estas áreas asociadas (Fuentes Melero & García Sevilla, 2008).

Por ejemplo el córtex cíngulo anterior muestra tener relevancia en las tareas de atención dividida, resolución de conflictos, detección de errores, generación de tareas y ejecución en el cambio de tareas, aunque aún existe cierto debate entre los neurocientíficos en cuanto a esta información.

Por otra parte el córtex prefrontal lateral parece encargarse del mantenimiento de la atención, mientras que al córtex frontal inferior se le relaciona con la atención exógena por sus conexiones con las regiones temporoparietales, y parece activarse cuando ocurren eventos nuevos (MercéJodar, et al., 2013).

2.3 Medición de la atención

La atención, al igual que el resto de los procesos psicológicos superiores, puede ser evaluada por distintos medios, que podemos clasificar de manera general en dos: medidas conductuales y medidas fisiológicas. La neuropsicología y la psicología cognitiva han evaluado tradicionalmente el funcionamiento cognitivo a través de indicadores conductuales como precisión al responder una tarea o tiempos de respuesta. La psicofisiología ha optado por medir variables fisiológicas que se asocian a estados cognitivos o respuestas conductuales: actividad eléctrica cerebral (medida a través de electroencefalogramas o potenciales relacionados con eventos) o metabolismo cerebral (medido a través de indicadores de consumo de glucosa o de oxígeno).

Dentro de las mediciones conductuales, las pruebas pueden clasificarse en pruebas de papel y lápiz, en las que se pide a la persona que resuelva una tarea sólo sirviéndose de estos elementos (como en las pruebas de tachado que evalúan atención espacial), y las pruebas informatizadas o computarizadas, en las que la persona ha de responder a determinados estímulos que son presentados a través de una computadora. Esta última manera de abordar la evaluación tiene la ventaja de un registro preciso tanto de las respuestas como del tiempo de respuesta, permitiendo análisis más profundos sobre el desempeño.

La complejidad de la medición de la atención, surge básicamente por su naturaleza multicomponencial, y porque incide en otros procesos mentales, lo cual dificulta diferenciar los límites entre un proceso y otro. Debido a ello, es que existen diversas propuestas o vías que permiten su medición (Portellano & García, 2014).

De ahí que la atención, al igual que el resto de los procesos psicológicos superiores, pueda ser investigada por distintos medios como son los métodos anatómicos (por ejemplo técnicas neuroquirúrgicas y anestesia cerebral), las técnicas de neuroimagen, que pueden ser de neuroimagen anatómica o funcional.

Esta última puede ser medida por el flujo sanguíneo cerebral regional (FSCr), por tomografía por emisión de Fotón Simple (SPECT), por tomografía por Emisión de Positrones (PET) o por Resonancia Magnética Funcional (RMF). Por otra parte están las técnicas de registro, que engloban al electroencefalograma (EEG) y a los potenciales evocados (PE). También se cuenta con técnicas psicofísicas, que miden campos visuales separados y escucha dicótica. Finalmente otro instrumento de medición son las pruebas neuropsicológicas (Portellano, 2005).

Para fines de esta investigación, se hace una clasificación muy general en dos: medidas conductuales y medidas psicofisiológicas. Cabe destacar que la medición es una parte de la evaluación, ya que ésta última es más compleja y se sirve precisamente de la medición, la cual se encarga de averiguar la cantidad de una cosa, de la obtención de datos numéricos (Santibañez, 2008).

2.3.1 Medición Conductual

La medición conductual de las funciones cognitivas, suele ser la más usada por el campo de la psicología, debido a que cuenta con diversas ventajas a diferencia de otras técnicas como: acceso más viable que otros instrumentos, no son invasivas, suelen ser menos costosas que otras técnicas, pueden aplicarse a más de una persona al mismo tiempo, su resolución no implica un gran desgaste para quien responde, y el tiempo que se invierte en responder se considera relativamente corto. No obstante, también presentan algunas dificultades y entre las que más destacan son la falta de precisión en los resultados, ya que muchas veces estos suelen verse persuadidos por la falta de la sinceridad de la persona al responder, ambientes no adecuados de aplicación, situaciones de personales al momento de responder (como estrés o falta de interés), así como la dificultad para entender la tarea encomendada.

Dentro de las mediciones conductuales, las pruebas pueden clasificarse en pruebas de papel y lápiz, en las que se pide a la persona que resuelva una tarea sólo sirviéndose de estos elementos (como en las pruebas de tachado que

evalúan atención espacial), y las pruebas informatizadas, en las que la persona ha de responder a determinados estímulos que son presentados a través de una computadora. Esta última manera de abordar la evaluación tiene la ventaja de un registro preciso tanto de las respuestas como del tiempo de respuesta, permitiendo análisis más profundos sobre el desempeño.

Los tiempos de respuesta o tiempos de reacción (TR), son las herramientas más utilizadas para medir procesos atencionales, por la eficiencia con que cuentan, ya que suelen ser muy precisos, porque consideran el tiempo exacto desde que se presenta un estímulo hasta el momento de la respuesta de la persona. Existen diversas modalidades de TR como **tiempo de reacción simple**: que es el período de tiempo que pasa después de que se presenta un único estímulo, hasta que se registra la respuesta de la persona. También está el **tiempo de reacción compuesto**: que es cuando se presentan dos estímulos que requieren de respuestas diferentes. Y por el último el **tiempo de reacción de selección**: que trata de brindar una respuesta solamente, ante la presencia de dos estímulos, es decir, uno de ellos debe ignorarse (Portellano & García, 2014).

En este tipo de pruebas es importante considerar el estado físico y psicológico en que se encuentra la persona que responderá, porque de eso dependerá la eficacia de sus respuestas, así como las motivaciones que tenga para contestar, especialmente en el caso de la atención, la cual puede verse especialmente afectada por el estrés, somnolencia o hambre que tenga la persona al momento de realizar la prueba (Portellano & García, 2014). También es importante considerar qué tipo de estímulos se utilizarán (visuales, auditivos, etc), cuánta información se le está pidiendo al sujeto que procese, y de acuerdo a ello será la velocidad al responder.

Por otra parte, las pruebas de lápiz y papel aplicadas por la neuropsicología, iniciaron midiendo el estado cognitivo general. Sin embargo, después de la Segunda Guerra Mundial, surgieron mejoras que permitieron medir de forma más específica las funciones cognitivas (Portellano, 2005). Tras la

llegada de las técnicas de neuroimagen, se compararon los resultados de éstas con los de las pruebas, y se encontraron diferencias importantes, que tenían que ver con que la neuroimagen no reportaba daño, mientras que las pruebas de lápiz y papel sí. Es así como las últimas recibieron grandes críticas. Pese a ello, más tarde se comprobó que los resultados discrepaban porque la neuroimagen había registrado sólo el estado estructural y no el funcional, por lo que las pruebas siguieron teniendo gran aceptación, especialmente en el gremio psicológico.

Entre las pruebas conductuales que miden procesos atencionales, se encuentra las siguientes:

Nombre de la prueba	Lo que mide de la atención
Gordon Diagnostic System Vigilance Task	Prueba informatizada que mide atención sostenida y autocontrol
Continuous Performance Test (CPT)	Prueba informatizada que mide atención sostenida
Test Stroop	Mide el control de la atención: atención dirigida y la atención dividida. Focalización y ejecución atencional
Mini Mental State Examination (MMSE)	Prueba de tamizaje que mide orientación, registro de información, atención, cálculo, recuerdo, lenguaje y construcción
Tachado de cuadros o cancelación	Mide concentración, atención focalizada y sostenida, y ejecución con estimulación no verbal, además de la rapidez atencional y perceptiva
Tarea de suma seriada auditiva en pasos (Paced Auditory Serial)	Prueba que mide atención y velocidad de procesamiento
Prueba de Ejecución Continua Auditiva	Mide la atención sostenida auditiva
Addition Task (PASAT) Test de cancelación de números	Mide procesos de atención, concentración y velocidad psicomotora
Figura compleja de Rey-Osterrieth	Mide destrezas de planeación, organización y estrategias de resolución de problemas (preservación de los procesos atencionales)
Escucha dicótica	Mide la atención en los procesos de toma de decisiones
EDAH	Mide el déficit de atención con hiperactividad
Escalas de Conners	Miden el trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Test de Rendimiento continuo de Conners-visual y auditivo: miden precisión y tiempos de reacción de la atención sostenida
Copia de dibujos	Ayuda a conocer la capacidad atencional, con la tarea de dibujar objetos simétricos, como en el caso del Test de Retención Visual de Benton (VRT)
Amplitud de Dígitos y aritmética (WAIS-R, WAIS-III, WISC-R Y WISC-III)	Mide la codificación de la atención

Nombre de la prueba	Lo que mide de la atención
TrailMaking Test (Test del trazo de partes A y B)	Mide Focalización y ejecución atencional
Clox	Consiste en dibujos espontáneos y copiado de figuras como la figura de Rey o el reloj
Symbol digitModalities test (SDMT), de Smith, 1982	Mide atención sostenida y velocidad de procesamiento
TheAttentional Rating Scale de Ponsford y Kinsella (1991)	Es un cuestionario que contiene de 14 a 18 preguntas sobre distracciones, lentitud, reducción de la atención, dificultad con tareas duales y problemas de concentración.
TheMossAttention Rating Scale (MARS)	Es una lista observacional de atención que mide: atención interna, externa, orientación, distractibilidad, cambio, dividida, aurosal, y todos los aspectos que se relacionan con la vida cotidiana
TheBrief Test of Attention (BTA) o tetsbreve de atención	Mide ejecución y alerta atencional
Test of EverydayAttention (TEA) o test de la atención de cada día	Basado en el modelo de Posner y Peterson (1990), mide atención selectiva, sostenida, y cambio atencional
SustainedAttentioonto Response Test (SART)	Mide atención sostenida
Test de la A (Stroub Y Black, 1985)	Mide atención sostenida
TOSSA (Test Auditivo)	Mide concentración, focalización y ejecución
WCST	Mide la atención ejecutiva, flexibilidad cognitiva y la capacidad para solucionar problemas
Attentional Network Test (ANT)	Es una prueba informatizada, que mide la independencia de las tres redes neuronales de atención: alerta, orientación y ejecución, así como su interacción, a través de tiempos de reacción
CFC (Cuestionario de fallos cognitivos), de Broadbent	Mide la atención en la vida cotidiana, a través de la frecuencia de errores en tareas diarias

(e.g. Duarte, Gómez, Aguirre, & Pineda, 2006 & Sánchez-Román et al., 2010).

2.3.2 Medición Psicofisiológica

La psicofisiología o psicología fisiológica estudia la relación entre el cerebro y la conducta a través de la actividad eléctrica cerebral. Cada función cognitiva activa circuitos neuronales específicos de acuerdo a su ocupación, por ejemplo el proceso de la atención utiliza tres redes neuronales: la red de alerta, la de orientación y la de ejecución (Posner, 2012). Es así como la psicofisiología busca registrar y medir la actividad de los patrones de las funciones, que en el caso de la atención, puede ser a través de potenciales evocados y de electroencefalogramas (Carlson, 2010). Más recientemente también a través de la magnetoencefalografía (MEG).

Las tres técnicas, PE, EEG y MEG, son muy similares, ya que se dedican al estudio de la fisiología del sistema nervioso, a través de la actividad eléctrica cerebral, registrándola. Estas técnicas son consideradas psicofísicas, y resultan relativamente sencillas de aplicar. No son invasivas, ni muy costosas, por lo que son recurrentemente utilizadas por las neurociencias, especialmente, la neuropsicología (Portellano, 2005), en la clínica, en la investigación y en el diagnóstico.

El EEG o electroencefalograma, mide la bioelectricidad de las membranas neuronales, de la corteza cerebral. Esto por medio de electrodos que se colocan en la superficie del cuero cabelludo, por lo que se le pide a la persona (niño, adolescente o adulto) que esté relajada, generalmente con los ojos cerrados, y se lleva a cabo en un lugar adaptado donde no existan estímulos como ruidos o luces que puedan distraer al participante. Es una técnica altamente tolerada, que puede llevarse a cabo entre 20 y 40 minutos, dependiendo de la cooperación del participante.

El EEG es muy eficaz para el diagnóstico de patologías, sin embargo no es muy recomendado para diagnósticos generales neuropsicológicos, porque llega a presentar falsos negativos cuando la neuroanatomía se encuentra intacta (Portellano, 2005). Por eso es que se desarrolló una técnica conocida como los *Mapas de Actividad Eléctrica Cerebral (MAEC)*, que detecta los cambios fisiológicos cerebrales en las ondas delta, theta, alfa y beta, durante la ejecución de tareas cognitivas. Las ondas eléctricas cerebrales que permite registrar el electroencefalograma, se pueden traducir como la localización de comunicación entre neuronas. Los problemas atencionales más comunes, detectados por EEG, son los déficits de atención.

Por su parte, los PE registran la actividad eléctrica cortical, a través de la introducción de eventos o estímulos específicos (de manera sorpresiva), de ahí que también se les conozca como potenciales relacionados con eventos. Esta técnica permite examinar de forma más puntual y en tiempo real, las funciones

mentales asociadas a ciertas tareas, como la atención (Portellano & García, 2014), ya que las examina antes, durante y después de la presentación de estímulos.

Es así como los potenciales evocados permiten obtener información de la relación entre eventos internos y externos que experimenta la persona, a través del análisis de las variaciones de latencia y la amplitud de las ondas cerebrales (Portellano & García, 2014). Al igual que el EEG, también coloca electrodos en el cuero cabelludo. Existen varios tipos de PE, por ejemplo: auditivos, motores, somatosensoriales y visuales.

Los potenciales evocados reciben su nombre, por la cantidad de milisegundos que transcurren después de la presentación de estímulos, hasta el momento de la respuesta. En la atención, los PE más estudiados desde las técnicas visuales, son P100 y P300 (Portellano, 2005). El primero se relaciona con dificultades atencionales graves cuando hay un retraso en su aparición, al igual que cuando hay un retraso en P300. El retardo en este último suele indicar que existen trastornos por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).

Por último, la MEG se encarga de detectar los campos magnéticos cerebrales, a través de potenciales eléctricos. Es más precisa que el EEG en cuanto a la identificación de las ondas cerebrales, ya que evita interferencias del tejido nervioso. Actualmente se emplea con frecuencia para estudiar funciones neuropsicológicas como la atención, el lenguaje y la memoria (Portellano, 2005).

2.3.1 Attentional Network Test (ANT)

El ANT o prueba de las redes atencionales, es un instrumento propuesto por el equipo de Fan y Posner para evaluar de forma conductual las redes atencionales y obtener datos de la eficiencia de cada una de ellas, así como de su interacción (Fan, McCandliss, Sommer, Raz & Posner, 2002). Es una herramienta rápida, relativamente fácil para responder, y además es informatizada, por lo que puede ser utilizada para medición conductual o fisiológica (lo cual la hace especialmente apta para los estudios con electroencefalografía o Resonancia

Magnética Funcional).

Este test se ha mostrado estable en sujetos adultos normales, y fue descrito por primera vez en el 2001, obteniendo gran popularidad en la neuropsicología, provocando que diversos estudios hagan uso de esta tarea. Existe una versión para adultos, y otra para niños que puede ser aplicable desde los cuatro años de edad. El ANT puede ser usado en diversas tareas como medida de la influencia de intervenciones conductuales y farmacológicas, en la investigación y en la práctica clínica (e.g. Tang & Posner, 2009).

Dentro de los desórdenes atencionales el ANT permite saber cuál de las redes pudiera estar funcionando anormalmente. Asimismo, ha permitido realizar estudios en los que las redes atencionales se relacionan con la actividad de neurotransmisores específicos, por ejemplo en la red de alerta está implicada la norepinefrina, mientras que en orientación, la acetilcolina y en la red ejecutiva la dopamina (e.g. Posner, 2012).

III. ALTERACIONES COGNITIVAS CONSECUENTES A LA ERC: PROCESOS DE ATENCIÓN

Entre 1945 y 1969, en países europeos principalmente, comenzaron a surgir tratamientos exitosos de diálisis que sustituyen la función renal, provocando una prolongación de vida en las personas afectadas, ya que anteriormente, la muerte era casi inmediata al diagnóstico, o incluso éste se daba después de la muerte (Álvarez-Ude, 1996). A partir de la creación de estos métodos sustitutivos, de su expansión a más países y del incremento de la longevidad en las personas con ERC, es que surge el interés por saber qué consecuencias provoca la ERC a nivel físico y mental, puesto que la función renal tiene que ver con la homeóstasis, equilibrio de otros órganos vitales y del cuerpo en general. Es así como se investiga (entre otras cosas), sobre la actividad cerebral de estos pacientes.

Como se vio en el primer capítulo, la ERC cuenta con tratamientos sustitutivos, sin embargo, aun con ellos (diálisis, hemodiálisis, o de trasplante), no es posible eliminar todos los desechos que deben salir del cuerpo. Esto ha provocado que se formulen suposiciones desde las áreas de neurociencia, acerca de qué repercusión puedan tener dichos desechos a nivel cerebral. Por ello, han surgido investigaciones encaminadas en estudiar qué afectación existe a nivel cognitivo en las personas con ERC.

Entre estas investigaciones se encuentran las que comparan el perfil cognitivo en función del tratamiento, por ejemplo: diálisis vs. hemodiálisis, puesto que la eficiencia en la limpieza de desechos es distinta según el tipo de diálisis. En este sentido, los estudios que incluyen criterios de inclusión y exclusión cuidados, encuentran más fallos cognitivos en las personas con terapia sustitutiva de hemodiálisis (Etgen, Chonchol, Förstl, & Sander, 2012). Así, en los noventa y del año 2000 hasta la actualidad, se investigan con métodos cada vez más precisos,

los efectos que provoca la ERC al cerebro. Las investigaciones coinciden en hallazgos de trastornos cognitivos con causas multifactoriales, que se asocian a la uremia⁴, y a las terapias sustitutivas principalmente.

Algunos estudios pre y postrasplante indican que las alteraciones cognitivas, llegan a revertirse seis meses después del trasplante, cuando éste es exitoso (Sánchez-Román et al., 2010). Sin embargo no se puede descartar que las mejorías se deban a un efecto de aprendizaje en las pruebas neuropsicológicas aplicadas.

Entre las manifestaciones iniciales que afectan al sistema nervioso periférico, consecuentes de la uremia en la ERC, se describe la polineuropatía de inicio en miembros inferiores (sensitivo y distal). En cuanto al sistema nervioso central se describe la encefalopatía urémica principalmente(Álvarez & Andruig, 2009), seguida por la encefalopatía hipertensiva, el síndrome de desequilibrio post-diálisis, la demencia y las crisis epilépticas asociadas a la hemodiálisis.

Por todo lo anterior, se considera importante revisar la cognición de las personas con ERC debido a que son una población vulnerable a daños o alteraciones cognitivas, por diversos factores como: la pérdida de nutrientes, trastornos en el sueño, contaminación en el torrente sanguíneo, entre otros que se expondrán adelante. Es por ello que la prevención de un deterioro cognitivo, así como el mantenimiento o aumento en la funcionalidad de los procesos mentales, podrían ayudar a una mejorar la adherencia al tratamiento, y a alcanzar mejores niveles en la calidad de vida.

⁴La uremia o síndrome urémico se produce como resultado de la acumulación de productos dañinos en la sangre, los cuales son expulsados normalmente a través de la orina. Sin embargo, cuando existe unalteración renal como lo es la ERC, la capacidad de excretar los desechos nitrogenados, es menor (Álvarez &Andruig, 2009). Debido a ello, muchos de los enfermos ya no orinan, y si lo hacen, es en una cantidad inferior a lo esperado, por lo que la toxicidad se trata de expulsar mediante los tratamientos sustitutivos de diálisis.

3.1 Exploración del funcionamiento neuropsicológico en personas con ERC: memoria y atención

La exploración del funcionamiento neuropsicológico en la ERC es producto de estudios realizados en las últimas décadas. Este interés nace, a partir de la prolongación de vida de los enfermos, así como por la alta prevalencia e incidencia de la enfermedad a nivel mundial, pero sobre todo, surge debido a observaciones a través de la conducta de los enfermos, que mostraron alteraciones en actividades involucradas en procesos cognitivos como la atención, la memoria y algunas funciones motoras.

Dentro de los primeros estudios están los índices cuantitativos en la uremia clínica de Teschan, Ginn y Bourn (1979) y los patrones neuropsicológicos en la uremia de Souheaver, Ryan y Dewolfe (1982) (cit. en Sánchez-Román et al., 2008). Las técnicas utilizadas por la neuropsicología, son las pruebas de lápiz y papel o computarizadas, las pruebas psicofisiológicas y la neuroimagen.

La intervención de la neuropsicología en pacientes con ERC desde un aspecto evaluativo, se da en los años setenta, a partir de querer medir su inteligencia, para de acuerdo a su nivel intelectual, otorgarle o no cierto tipo de diálisis (Sánchez-Román et al., 2008). Esto debido a lo costoso que resultan los tratamientos sustitutivos y a la alta demanda. Se pensaba que las variables de inteligencia y adaptabilidad a la diálisis correlacionaban. El instrumento utilizado era la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos.

Después, en el período de los ochenta surgen más investigaciones neuropsicológicas (aunque pocas aún), ya con una perspectiva de evaluación general al perfil cognitivo de las personas con ERC. Sin embargo, se identificaron diversas fallas o limitaciones en los estudios, que tenían que ver sobre todo con criterios de inclusión y exclusión poco cuidados, que no ayudaban a la uniformidad entre los evaluados para obtener resultados más puros.

Es así como identificadas estas fallas, en los años noventa surgen trabajos más cuidadosos, con muestras pequeñas (16 pacientes y 12 control), como los de Pliskin, Yurk, Ho y Umans (cit. en Sánchez-Román et al., 2008) que incluso consideran medidas médicas que les permiten determinar si las dosis de diálisis son adecuadas, y evalúan el perfil cognitivo de los pacientes con pruebas como el WAIS-R, WMS, PASAT, Trail Making Test, Stroop Color-Word, Boston naming test, Word Fluency, Tactual performance test, Finger tapping y el Grip strenght. En las que encuentran una disminución en la atención, en la velocidad del procesamiento mental y una función motora gruesa deteriorada en personas con ERC, comparados con personas sanas. También hallan que personas con ERC con adecuados niveles de diálisis y estables, no presentan alteraciones cognitivas sobresalientes, como aquellos que no llevan un control de su enfermedad.

Actualmente, han incrementado las investigaciones del perfil cognitivo de personas con ERC, especialmente en países primermundistas, y algunas pocas en países latinoamericanos. Por ejemplo, en el 2006 en Medellín-Colombia, Duarte, Gómez, Aguirre y Pineda, evaluaron a 59 pacientes en diálisis, de entre 18 y 65 años de edad, encontrando de manera consistente con estudios anteriores, alteraciones principalmente en procesos de atención y memoria y como hallazgo, problemas motores. Dentro de las pruebas que aplicaron para evaluar procesos referentes a la atención están el tachado de cuadros, que estima la atención sostenida con estimulación no verbal, la Prueba de Ejecución Continua Auditiva, que mide la atención sostenida auditiva, la figura compleja de Rey-Osterrieth, que valora las destrezas de planeación, organización y las estrategias de resolución de problemas, la Prueba de clasificación de tarjetas de Wisconsin (WCST), que evalúa la función ejecutiva, y la Prueba de Stroop, que revisa la atención dirigida y la función ejecutiva sobre la atención dividida o alternante (Duarte, Gómez, Aguirre, & Pineda, 2006).

Sin embargo, es importante señalar que dicho estudio, como su título de investigación indica “caracterización neuropsicológica”, evalúa el estado cognitivo

general de las personas con ERC, por lo que los hallazgos respecto a la atención y memoria se dan a través de pruebas generales.

La aplicación de pruebas neuropsicológicas como el Mini Mental State Examination (MMSE), NEUROPSI Atención y Memoria, Batería Halstead-Reitan, Addition Task (PASAT), Test Stroop, Escala de inteligencia Wechsler para adultos (WAIS), entre otras, ha mostrado que las áreas que presentan mayor afección son las de atención y memoria (e.g. Duarte, Gómez, Aguirre, & Pineda, 2006; & Sánchez-Román et al., 2010). Y entre las recomendaciones, se propone utilizar instrumentos neuropsicológicos más específicos para las áreas de atención y memoria, muestras más grandes, el uso de neuroimagen y tomar en cuenta criterios de inclusión y exclusión delimitados (e.g. Sánchez-Román et al., 2008).

Es así como a través de las investigaciones, se encuentran coincidencias en la alteración de los procesos de atención principalmente, y cabe resaltar, como ya se mencionó anteriormente que la atención es un proceso primario, básico y elemental, el cual permite o no, que se desencadenen otros procesos mentales superiores, como la memoria, el pensamiento y el lenguaje. De ahí que probablemente la afección de los procesos atencionales pudieran estar provocando la alteración de otras funciones que se encuentran reportadas en los estudios mencionados previamente, como la memoria. Es por ello, que se vuelve necesario:

-Continuar con investigaciones de esta línea neuropsicológica que aporten a la prevención del desarrollo de alteraciones cognitivas, ya que esto a su vez, beneficiaría la calidad de vida de las personas con ERC.

-Contar con evaluaciones que incluyan instrumentos específicos de medición del proceso de atención y memoria.

-Revisar qué impacto pudieran tener los fallos cognitivos de las personas con ERC en su vida cotidiana, ya que quizá, la repercusión en la vida misma sea “mínima” y por ello esté pasando desapercibida o ignorada, pero esto no descarta

que pueda agudizarse y convertirse en un problema cognitivo mayor, que no le permita funcionar adecuadamente en su día a día. De ahí la relevancia de hacer diagnósticos oportunos que permitan ofrecer prevención y tratamiento.

-Considerar que los criterios de inclusión y exclusión, así como los momentos de evaluación de los pacientes, sean un tanto *permisibles* o flexibles, debido a varios factores que ya se han señalado a lo largo de los capítulos, como, principalmente la dificultad de contar con una muestra con ERC, en gran parte por las condiciones económicas y de salud física y anímica en que están los enfermos y sus familiares.

Los estudios a nivel mundial desde una mirada neurocientífica, son relativamente pocos, porque se ha tenido un enfoque más médico, con el objetivo de mantener la vida de los pacientes, y un enfoque psicoterapéutico, con el objetivo de mantener la estabilidad emocional de las personas con ERC y sus familiares. Por ende, el uso de neuroimagen se ha visto un tanto restringida, ya que por lo costoso que resulta, surge la necesidad de contar con estudios conductuales (que requieren menor costo) que sustenten el uso de la técnica. Pero, debido a los hallazgos, hoy en día se hace necesaria esta técnica, y cada vez son más los investigadores que la utilizan.

Por su parte, los principales estudios a través de métodos psicofisiológicos, utilizan la técnica de electroencefalograma y potenciales relacionados con eventos. En estos últimos, se ha encontrado que uno de los componentes vinculados a las respuestas ante estímulos cognitivos (P300), como la toma de decisiones, relacionada con la red de control ejecutivo de atención, varía entre más avanzada esté la enfermedad, y después de recibir una hemodiálisis (Madan, Agarwal, Kalra & Tandon, 2007).

Madan et al. (2007) concluye en su investigación de los efectos de la hemodiálisis a nivel cognitivo, que las pruebas electrofisiológicas son más sensibles a pacientes con ERC, que las pruebas de lápiz y papel. Propone que

especialmente los potenciales relacionados con eventos, resultan ser un método cuantitativo más sensible y útil, que las pruebas neuropsicológicas para evaluar la función cognitiva en población con ERC. Sin embargo, otras investigaciones sugieren incorporar a los estudios psicofisiológicos, tareas de tiempos de reacción en la evaluación de la atención, para discriminar mejor los componentes atencionales afectados, sin abandonar las pruebas psicométricas (de lápiz y papel). Es decir, los instrumentos y técnicas deben complementarse y no sustituirse.

3.2 ERC y deterioro cognitivo

La literatura reporta que los cambios cognitivos se dan en todas las etapas de la ERC. Sin embargo, se sabe que en las primeras etapas (1, 2, e incluso 3A) la enfermedad pasa prácticamente desapercibida, debido a que esos estadios son asintomáticos, por lo que el diagnóstico de la ERC no se da en esas fases, y si se da es de manera “accidental” o de hallazgo. El diagnóstico de la ERC generalmente se produce en las etapas 3, 4 y 5, cuando la persona comienza a presentar signos y síntomas propios de la patología. De ahí que resulte sorprendente la afirmación de que las modificaciones mentales se dan desde inicios de la ERC. Por esta razón, las investigaciones en personas con ERC, en etapas 1 a 4, es decir, en prediálisis, son pocas, en comparación con las exploraciones en personas fase terminal.

Una revisión de Tamura et al. (2016) muestra que los estudios hechos con personas en prediálisis (que normalmente toman a pacientes en estadio 3 en adelante) reportan de manera consistente que el deterioro cognitivo afecta hasta a un tercio de los enfermos, y que es la ERC la que altera a las funciones cognitivas, independientemente de la edad u otras enfermedades como la diabetes. Asimismo, se encuentra que el deterioro cognitivo incrementa durante el curso de la enfermedad, empero no queda claro cuáles son los factores que provocan el declive cognitivo. De ahí que un predictor del rendimiento cognitivo global es que

una ERC más avanzada, se asocia a un peor rendimiento (Drew & Weiner, 2014).

La tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) determina el estadio en el que se encuentra el paciente y es fundamental para estimar el rendimiento global de las funciones cognitivas (Bugnicourt, Godefroy, Chillon, Choukroun, & Massy, 2013). Estos autores observaron que personas con ERC avanzada (estadio 5 de acuerdo a la TFGe), presentan mayores déficits cognitivos de acuerdo a las pruebas de evaluación global cognitiva, de atención, función ejecutiva y memoria tardía. Una baja TFGe se asocia con mayor deterioro cognitivo, y mayor riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular; esto resulta bastante lógico, ya que una TFG baja indica una baja depuración de los desechos, es decir, mayor contaminación en el organismo.

Además de la TFGe, otras variables son predictoras del funcionamiento cognitivo: la medición de desechos como el nivel sérico de creatinina (Cr), medidas de proteinuria, nivel sérico de nitrógeno úrico en la sangre (BUN), biopsias, imágenes estructurales, y el nivel de hemoglobina (Hb) (Elias, Dore & Davey, 2013).

En décadas anteriores las investigaciones se centraban más en estudiar la relación entre el tipo de terapia de reemplazo renal y las funciones cognitivas, la cual no ha quedado clara y se sigue averiguando. Sin embargo, actualmente la tendencia de los estudios de ERC, se orienta a conocer todo lo relacionado con los nutrientes y su repercusión cerebral. Por ejemplo, se ha encontrado que la deficiencia de la vitamina D y el deterioro cognitivo son dos condiciones comunes en personas con ERC, además de que la vitamina D actúa como un neuroprotector y regulador del sistema nervioso central (Cheng, Lin & Qian, 2016); la falta de esta vitamina se ha asociado a fallos de las funciones cognitivas, como problemas de memoria e incluso demencias.

Aún con los resultados de las investigaciones, se puede suponer que el diagnóstico neuropsicológico en esta población sigue siendo poco administrado, y

prácticamente nulo en personas en prediálisis, a menos que sea para una investigación, y aún así es muy poco frecuente.

De acuerdo a Drew y Weiner (2014), el deterioro cognitivo ocurre en todas las etapas de ERC. Por lo cual se vuelve importante el pronto diagnóstico tanto de la enfermedad como de los cambios cognitivos. Detectar la enfermedad, y paulatinamente realizar neurodiagnósticos, ayudaría a ofertar tratamientos oportunos para los dos casos. Ya que siguiendo la afirmación de Drew y Weiner, aún cuando el deterioro cognitivo sea leve, puede provocar alteraciones en otras funciones como la atención, o desarrollarse y convertirse en un deterioro cognitivo grave, que incluso pudiera transformarse en demencia.

La psicología se ha centrado en el estudio de la adherencia al tratamiento, calidad de vida, entre otros aspectos, incluso surgiendo una novedosa corriente llamada Psiconefrología (Pérez Domínguez et al., 2011); empero, investigaciones como las mencionadas en párrafos anteriores, hacen pensar que pudiera ser el deterioro cognitivo el causante de una mala adherencia al tratamiento, problemas de concentración y de toma de decisiones, y que esto a su vez es lo que está afectando directamente a la calidad de vida. Aun así éstas siguen siendo suposiciones, que aunque no van lejos, todavía no se comprueban.

Existen pruebas comúnmente utilizadas en la evaluación neuropsicológica de la ERC, como las ya antes mencionadas, y existen revisiones que sugieren utilizar múltiples pruebas con la finalidad de encontrar dónde está lo que provoca el deterioro cognitivo (Elias, Dore & Davey, 2013), observando en qué funciones cognitivas se encuentran mayores déficits, ya que en ellas podría estar el origen del deterioro cognitivo global, y por tanto, estos déficits esenciales podrían marcar el camino para una rehabilitación o tratamiento neuropsicológico oportuno. De manera que la revisión de los procesos de atención se convierte en un paso primordial: en primer lugar por los hallazgos de alteraciones en esta función, y en segundo lugar por ser un proceso que influye fuertemente en otros, como la

memoria y las funciones ejecutivas en las cuales también se han encontrado alteraciones.

3.3 Relación entre cerebro y riñón

Como ya se vio, la ERC incrementa las posibilidades de padecer deterioro cognitivo, ya que la enfermedad por sí misma puede ser considerada una de las posibles causas del deterioro cognitivo. Y aunque los diversos estudios concuerdan en que las personas con ERC, ya sea en etapas de prediálisis o en etapa 5 con diálisis o con trasplante, presentan alteraciones cognitivas, también se confirma que pacientes con adecuada alimentación, buenos hábitos de sueño, cuidados médicos, y adecuada administración de medicamentos, es decir una buena adherencia al tratamiento, no presentan alteraciones cognitivas significativas (Mendonça da Matta, et al., 2014).

Se ha estudiado y analizado que las terapias de reemplazo renal contribuyen fuertemente en la limpieza y purificación del organismo, y que aunque todas tienen el mismo objetivo, las terapias se llevan a cabo a través de diferentes métodos, por lo que cumplen su cometido en distintos tiempos y formas. Esto ha provocado la asociación de los tratamientos sustitutivos con alteraciones cognitivas, entre las que destacan déficits de atención, memoria, velocidad de desempeño y componentes del funcionamiento ejecutivo (Elias, Dore & Davey, 2013).

Por su parte, los factores de riesgo vascular se asocian a una menor función ejecutiva, es por eso que en personas con ERC, una de las funciones cognitivas más afectadas, es la ejecutiva, ya que niveles altos de albuminuria se asocian a un peor funcionamiento ejecutivo (Drew & Weiner, 2014).

Es un hallazgo que la ERC está relacionada con la cognición; y las similitudes que comparten el cerebro con el riñón, sin embargo, la información de los efectos de la enfermedad en las funciones cognitivas es difusa. El supuesto de

vincular a la ERC desde los inicios de la patología con modificaciones mentales, abre espacio a la reflexión de ¿Cuáles son las diferencias en el desempeño cognitivo de población sana vs pacientes con ERC en etapas 1 y 2? Las razones por las cuales se vuelve atractiva pero también difícil responder correctamente a esta pregunta, son que la ERC suele pasar desapercibida , y es hasta etapas muy avanzadas que se diagnostica, y que la cultura de realizar neurodiagnósticos en esta población, es pobre. Esto hace pensar en qué tan preciso se convierte tomar a la ERC como un predictor de alteraciones cognitivas, ya que esta enfermedad, se considera hoy en día un posible determinante de deterioro cognitivo y demencia (Etgen, 2015).

La literatura muestra que la mayoría de los estudios en personas con ERC, se realizan en pacientes con tratamiento de hemodiálisis (Li et al., 2015). Esto se debe a que es el tratamiento más frecuente por diversas causas como menor exposición a rechazo de la terapia, menor exposición a desarrollar infecciones por el catéter, mayor capacitación del personal del hospital en esta modalidad, mayor capacidad mobiliaria de los hospitales en hemodiálisis, características de los pacientes y sus contextos, entre otras.

Los estudios revelan que las funciones cognitivas mejoran al iniciar la diálisis (peritoneal o hemodiálisis). Esto pudiera deberse a que se limpia gran parte de la toxicidad que ya se acumulaba en el cuerpo, ya que los pacientes en diálisis tienen déficits cognitivos menores que los pacientes no tratados y los pacientes con uremia. Sin embargo, de acuerdo a evaluaciones neuropsicológicas, algunas alteraciones cognitivas permanecen aun después del tratamiento de diálisis, especialmente en las áreas de atención, flexibilidad cognitiva, memoria y aprendizaje (Mendonça da Matta, et al., 2014), pero otras funciones mejoran como la memoria a corto plazo (en tratamiento de hemodiálisis). También se observa que no hay diferencias significativas en el perfil cognitivo de los enfermos tratados con hemodiálisis o diálisis peritoneal, pero sí se registra que el trasplante mejora a la cognición global. No obstante se siguen presentando déficits en la memoria verbal y funciones ejecutivas.

Por su parte Anwar, Ezzat & Mohab (2015), en un estudio a 100 personas egipcias con ERC, tras la aplicación de test psicométricos como el Trail Making Test, el test de memoria inmediata de números y el MMSE, conjuntamente con análisis de laboratorio, también encuentran mejorías en el perfil cognitivo de personas con ERC que llevan a cabo tratamientos de diálisis y trasplante renal, siendo más benéfico este último.

En otros casos donde se comparan tres grupos de personas: sin enfermedad, con fallo renal (prediálisis) y con diálisis, la disfunción cognitiva es más significativa en este último grupo (Mendonça da Matta, et al., 2014). Lo cual pudiera deberse a que las personas en diálisis, se encuentran precisamente en esta condición debido a que presentan un grado de disfunción renal y de toxicidad que ponen en riesgo su vida, aunado a esto se encuentran otros malestares propios de la enfermedad que se presentan de forma más marcada en la última etapa de ERC que en la prediálisis, y que están ausentes en población sana.

Desde el área de la neurología, las lesiones del cerebro en pacientes con ERC comenzaron a estudiarse a través de tomografía computarizada, misma técnica que ha arrojado como resultado una alta prevalencia de atrofia cerebral en pacientes sometidos a hemodiálisis a largo plazo. Los daños más frecuentes se ubican en lóbulos frontales y parecen ir en relación con el tiempo en hemodiálisis. Actualmente la resonancia magnética funcional (RMf) resulta una técnica muy precisa para detectar anomalías cerebrovasculares (Bugnicourt Godefroy, Chillon, Choukroun, & Massy, 2013).

El deterioro cognitivo, las demencias e incluso anomalías en estructuras cerebrales llegan a ser frecuentes en personas con ERC, en hemodiálisis específicamente (Li et al., 2015). Aunque se desconoce la razón exacta que provoca dichos problemas, estudios prospectivos de cohortes longitudinales han mostrado una asociación entre las microhemorragias cerebrales y la disminución de la funcionalidad cognitiva. Pacientes con ERC en hemodiálisis, comparados con personas sanas, tienen mayor predisposición a padecer microhemorragias cerebrales. Esto motiva a sospechar que la enfermedad

cerebrovascular tiene un papel prominente en la ERC dado que, los lechos vasculares del cerebro y del riñón tienen características hemodinámicas similares.

Etgen, en el 2015 hace una revisión de diversos estudios transversales, longitudinales y metanálisis acerca de la relación de la ERC con el deterioro cognitivo, y a través de neuroimagen (RMf) se ha encontrado que entre menor sea la tasa de filtración glomerular, mayores serán las lesiones a la sustancia blanca, los infartos cerebrales silenciosos y los microcálculos cerebrales. Esto da como resultado la propuesta de equiparar al riñón con el cerebro en el aspecto de que ambos comparten características anatómicas y vasorregulatorias similares. Ambos tienen un sistema de baja resistencia vascular, lo que los hace órganos sensibles a las lesiones microvasculares (generalmente causadas por hipertensión y diabetes), y a ello se suma que se encuentran expuestos a un flujo sanguíneo de alto volumen.

Por su parte, la técnica ecográfica de Doppler transcraneal, revela una asociación entre la hemodinámica cerebrovascular alterada y el deterioro cognitivo, lo que hace pensar que problemas microvasculares influyan en el funcionamiento cognitivo en modo negativo (Bugnicourt et al., 2013).

Se encuentra además que durante la ERC, como ya se mencionó anteriormente, se dan una serie de modificaciones en todo el organismo, afectando a otros órganos y sistemas, y a unos más que a otros. Entre ellos está el Sistema Nervioso Central, debido a las carencias metabólicas y bioquímicas multifactoriales, que bien podrían abonar a la explicación del deterioro cognitivo. Dado que, de acuerdo a Etgen (2015), las toxinas urémicas (creatinina, guanidina, entre otros) tienen un efecto neurotóxico, los trastornos de los aminoácidos provocan un desequilibrio de los neurotransmisores (principalmente GABA, dopamina y serotonina) y el aumento de la captación del calcio (por hiperparatiroidismo secundario) perjudica el metabolismo de los neurotransmisores (como GABA, norepinefrina y acetilcolina).

Li et al. (2015), llevaron a cabo un estudio de caso de una fémina de 67 años con tratamiento de hemodiálisis, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, y con nefroesclerosis hipertensiva como resultado de la ERC. No presentaba antecedentes familiares de problemas psiquiátricos ni cognitivos. Dos años después del inicio de la diálisis, ella comenzó a presentar disfunciones cognitivas, describiendo en primera instancia, problemas de memoria a corto plazo y déficit de atención. Se hicieron exámenes como el MMSE y estudios de imágenes (radiografías y RMf), que arrojan como resultado deterioro cognitivo, algunos infartos (por ejemplo un infarto crónico subcortical crónico hemorrágico) y microhemorragias cerebrales. Sin embargo, algunas observaciones son que la paciente es un adulto de la tercera edad, por lo tanto se encuentra más propensa a presentar deterioro cognitivo o alguna alteración en las funciones mentales. Por otra parte, no se puede considerar a la ERC como causante exclusiva del funcionamiento anormal cerebral, ya que presenta otras patologías que también intervienen en la función cerebral, y no se sabe en qué medida una influye más que otra en los hallazgos.

La incidencia de microhemorragias cerebrales suele ser alta en personas bajo el tratamiento de hemodiálisis, y aún más en quienes presentan complicaciones en la enfermedad. En países asiáticos, se vuelve frecuente encontrar microhemorragias cerebrales en pacientes con tratamiento de hemodiálisis (independientemente de la duración de ésta) (Bugnicourt et al., 2013). Siguiendo los descubrimientos cerebrovasculares, también se ha encontrado asociación entre la TFG y la calcificación de arterias intracraneales, lo cual es razonable puesto que la ERC se asocia a un procesamiento rápido de calcificación vascular.

3.4 Otros determinantes del estado cognitivo

Como ya se revisó en el apartado anterior, se ha propuesto a la ERC como un factor que aumenta las probabilidades de padecer alteraciones en las funciones mentales, en cualquiera de las etapas de la enfermedad. Incluso se toma a esta

patología como un posible predictor de deterioro cognitivo, sin embargo lo que no queda claro es ¿Qué exactamente es lo que provoca los problemas en las funciones mentales en estos pacientes? surgiendo más dudas como ¿En qué función comienza la alteración o si es algo generalizado?, y ¿Por qué se da este funcionamiento cerebral anormal? Debido a ello es que se han formulado diversas hipótesis y estudios. Para fines de esta tesis, los factores que pueden estar provocando alteraciones cognitivas se dividen en circunstancias propias de la ERC y otros riesgos vasculares y adicionales.

3.4.1 Circunstancias propias de la ERC

Las razones detrás de las alteraciones cognitivas no son claras, pero uno de los aspectos que ha sobresalido, tratando de aportar a la explicación de ello, es el estudio de las etapas de ERC. Las etapas o estadios de la enfermedad se determinan a través de la TFG, lo que quiere decir, que se mide a través de qué tanto el cuerpo es capaz de eliminar toxinas. El supuesto en este caso, es que si hay una depuración deficiente, será mayor la toxicidad en el cuerpo, lo cual perjudica al funcionamiento cerebral. En esa misma línea es que se ha propuesto además, que el tipo de terapia de reemplazo renal juega un papel fundamental, debido a que de éste depende en gran parte el grado de purificación del organismo.

Algunas revisiones encuentran diferencias cognitivas entre los tipos de tratamientos de reemplazo renal, especialmente entre la diálisis peritoneal y la hemodiálisis. Si bien, otras concluyen que el tratamiento no influye, o que las diferencias entre estas dos terapias son mínimas, pasando a ser no significativas. Aún así, en lo que sí coinciden las distintas investigaciones, es en que el trasplante renal es el tratamiento por excelencia, ya que además de aportar a la mejora de calidad de vida de la persona por mayor comodidad, también se observan mejorías a largo plazo, en el rendimiento cognitivo (Etgen, 2015). Y aunque sigue siendo mayor la funcionalidad mental de personas sanas

comparadas con personas trasplantadas, estas últimas tienen mejor rendimiento si se comparan con personas en diálisis (Griva et al., 2006).

Además de las propuestas preliminares, para las causas de alteraciones cognitivas, también se piensa en los efectos de una nutrición deficiente consecuente a la ERC, que en la mayoría de los casos detona en anemia, uno de los principales signos de la enfermedad en etapas avanzadas.

La anemia se entiende como la escasez de glóbulos rojos o eritrocitos, los cuales se encargan de transportar oxígeno de los pulmones a todo el cuerpo. Durante la ERC puede presentarse anemia por diversos factores, pero principalmente por una baja producción de eritropoyetina (EPO), hormona originada en los riñones, encargada de la producción de glóbulos rojos (García, Antorán & López, 2009). La anemia se asocia a la ausencia de nutrientes, como por ejemplo las vitaminas, entre las que podría estar la vitamina D, que además de ayudar a la absorción del calcio y fósforo, tiene un papel protección cerebral (Cheng, Lin & Qian, 2016). Así pues, la falta de nutrientes perjudica directamente al cerebro.

Otras causas de anemia se deben a la falta de apetito por perturbaciones psicológicas como la aceptación de la enfermedad, una mala nutrición por irresponsabilidad del paciente o situaciones económicas adversas, y a veces por un apego riguroso a la dieta prescrita y/o temor a ingerir algo que pueda alterar su funcionamiento físico. A pesar de que la suposición de la anemia como causante de disminución cognitiva, suele ser importante en la ERC, los estudios relacionados a ello, llegan a ser insuficientes para ofertar una afirmación. Pero algunos hallazgos comprueban las hipótesis, demostrando que la anemia se asocia de forma dependiente con la disminución cognitiva (Tamura et al., 2016).

Por otra parte, las alteraciones en el sueño son otro factor que abona al desajuste cognitivo en la ERC, ya que si bien, los trastornos del sueño se asocian a problemas cognitivos en todas las personas, en la ERC suelen darse con

frecuencia debido a los tratamientos sustitutivos, sea diálisis peritoneal o hemodiálisis, por los momentos en que éstos se dan (Kutner, Zhang, Huang, & Bliwise, 2007). Sin embargo se ha prestado poca atención a este hecho.

Las perturbaciones del sueño en los pacientes de ERC son frecuentes. Por ejemplo, existen tratamientos de diálisis peritoneal ambulatorio que se dan diariamente cada 4 ó 6 horas, interrumpiendo el ciclo del sueño normal. También en las diálisis caseras nocturnas de 10 horas, en las que el paciente puede dormir durante su realización, se presentan interrupciones que se consideran comunes, ya que si existe un mal acomodo de la persona con la conexión a la máquina, ésta ejerce un ruido para que el paciente se reacomode y pueda seguir la función dialítica. Asimismo hay ocasiones en las que las máquinas que realizan la hemodiálisis sólo están disponibles en las noches o madrugadas. Esto sin mencionar cuando el paciente tiene que pasar la noche en el hospital. Todo lo anterior da como resultado que la persona se encuentre somnolienta, con cansancio diurno, y con problemas para concentrarse. Por lo tanto el estudio del sueño en la ERC es un área con amplio trabajo para las neurociencias.

Las alteraciones del sueño (problemas para conciliar el sueño), junto con malestares propios de la enfermedad (dolores), la anemia y la mala nutrición, propician que se medique un gran número de fármacos a los pacientes, por lo que la polifarmacia es otro factor que abona al desajuste cognitivo. Además no queda clara la dosificación de los medicamentos, por lo que estos pacientes se vuelven más susceptibles a los efectos secundarios y daños propios del medicamento (Etgen, 2015).

Por otra parte, se propone revisar el impacto del retiro del riñón o de los riñones, en el perfil cognitivo, ya que en la mayoría de los casos de ERC en etapa 5, los médicos optan por quitar los órganos renales. No obstante algunos otros médicos proponen que cuando sea posible, es mejor mantener por lo menos uno de los dos órganos. Esto, debido a que aun cuando sea muy pobre su trabajo renal y prácticamente nulo, existen estructuras en este órgano que siguen funcionando. Por ejemplo, las glándulas suprarrenales o adrenales.

El riñón ejerce actividades homeostáticas y endócrinas, y en gran medida esto es posible por su constitución anatómica. Sobre cada riñón se encuentran las glándulas adrenales, que se encargan de la producción y de la síntesis (entre otras cosas), de las catecolaminas: adrenalina, noradrenalina y dopamina, las cuales pueden ejercer una función hormonal o de terminaciones nerviosas (Brandan, Llanos, Ruiz Díaz & Rodríguez, 2010). En este último caso, actúan a nivel del sistema nervioso periférico. La adrenalina, por su parte, provoca un estado de alerta. Sería interesante revisar qué pasa en los casos de ERC, en los que se retiran los riñones, ya que esto podría estar afectando a las funciones del sistema nervioso.

Otras de las circunstancias propias de la ERC que son blanco de sospechas de impacto negativo al rendimiento cognitivo, son las toxinas urémicas restantes en el cuerpo aun con tratamiento de diálisis. Las toxinas urémicas están compuestas principalmente por urea, creatinina, hormona paratiroidea, el mioinositol y la β 2-microglobulina. Muchas de las personas con ERC, llegan a presentar lo que se conoce como estado urémico, que es una concentración alta de toxinas. Una toxina o más, pueden bloquear transmisiones neurales, de ahí la asociación de la disfunción neurológica con la ERC (Krishnan y Kiernan, 2009).

Igualmente, las cantidades retenidas de sodio y agua, las alteraciones en las funciones de aminoácidos, el metabolismo anormal del calcio y fosfato, y el deterioro de la utilización de trifosfato de adenosina (Etgen, 2015). Estas alteraciones bioquímicas elevan las hipótesis de ser causas de un mal funcionamiento de la membrana axonal (que se puede invertir con hemodiálisis). Esta disfunción y el desajuste del potasio en la ERC, contribuyen al desarrollo de neuropatías (Krishnan y Kiernan, 2009).

Por otra parte, los problemas psicosociales asociados a la enfermedad, se consideran promotores de desajustes mentales. Las situaciones psicosociales que enfrenta la persona son únicas y personales, es decir, dependen del individuo (estructura de la personalidad) y su contexto. De forma general, en la literatura se

puede encontrar que dentro de estos problemas están la aceptación a la enfermedad, ya la ERC acarrea grandes cambios que impactan en la forma de vivir y pensar no sólo del enfermo y su familia, cambiando la dinámica familiar. A esto se suman las dificultades laborales y económicas, ya que en muchos casos las personas pierden el empleo, y en el mejor de los casos se les pensiona porque ya no pueden laborar. El resultado de las situaciones psicosociales de la ERC es la invasión de pensamientos, que ponen a la persona en estados de distracción y desconexión con su alrededor. Por lo cual es natural que ocurran fallos atencionales y en las funciones cognitivas en general.

Ante los cambios en la vida de la persona con ERC, es normal que los individuos experimenten cambios de ánimos constantes, así como emociones y sentimientos adversos, tales como culpa, miedo, rencor, enojo, frustración y tristeza. Se sabe que los estados de ánimo y las emociones influyen en el rendimiento cognitivo. En la ERC las fuertes modificaciones anímicas, en varias ocasiones detonan en trastornos de ansiedad y depresión. Por lo cual, la depresión se ha convertido en un foco de atención para la neuropsicología y ciencias relacionadas. Se ha propuesto que la depresión es uno de los factores que apoyan a la aparición de alteraciones cognitivas en estos pacientes (Dixon et al., 2016).

Se puede concluir que surgen dos alternativas, una es que los problemas de adherencia al tratamiento, y las condiciones de vida de la persona sean las que influyen en las alteraciones cognitivas, o bien sean éstas las que causan desajustes emocionales, problemas de aceptación de la enfermedad y falta de seguimiento del tratamiento. Se sabe que la adherencia al tratamiento, así como la calidad de vida que percibe tener la persona con ERC, influyen fuertemente en los pensamientos y en otros procesos cognitivos, que tienen que ver con concentración, memoria, aprendizaje y funciones ejecutivas. No obstante, también se considera que la ERC puede provocar fallas a nivel cognitivo, que probablemente no le permitan al paciente funcionar adecuadamente en su vida diaria, ya que como postulan Tozzi, Balestra, & Galganien el 2003 (cit. en

Sánchez-Román et al., 2010), el deterioro de las funciones cognitivas se asocia con deterioro de la calidad de vida.

3.4.2 Riesgos adicionales asociados a cambios cognitivos

Los individuos con ERC se enfrentan a varias circunstancias que no pueden controlar y que no dependen de ellos totalmente, como lo que se ha mencionado en los párrafos antepuestos. Sin embargo, existen condiciones que influyen en la aparición de problemas cognitivos y que si pueden ser manipulados por la persona. Dentro de estas condiciones se encuentran los hábitos, como el consumir sustancias nocivas para la salud (alcohol y otras drogas).

Fumar, al igual que la ingesta de alcohol, produce modificaciones a nivel cerebral en cualquier persona. Estos son factores que aumentan el riesgo de padecer alteraciones cognitivas de ERC, así como de perder la vida. Otro hábito que aumenta las probabilidades de problemas cognitivos, es la ausencia de ejercicio (Krishnan y Kiernan, 2009). Generalmente se pide a las personas con ERC que eviten la agitación y las actividades físicas fuertes. Sin embargo como se vio en el apartado 1.4.8, la realización de ejercicios cuidados, especialmente los aeróbicos, promueven la mejora física y mental de los pacientes. Aun así, hay poca cultura al respecto, y el sedentarismo es una característica frecuente en la población con ERC.

Por otra parte, hay otros aspectos que no dependen de la persona y que no puede manipular, pero que de igual forma interfieren en la cognición. Una de estas características es la edad, ya que a mayor edad, se presentan mayores riesgos de padecer alteraciones en las funciones mentales y deterioro cognitivo (Yaffe et al., 2010). Incluso el deterioro cognitivo leve puede considerarse una condición normal en una persona adulta veterana (65 años o más). Por esta razón es importante considerar la edad, especialmente cuando se ha asociado a la ERC con deterioro cognitivo (Drew & Weiner, 2014).

Dentro de los otros aspectos que no dependen de la persona, se encuentran los factores de riesgo vascular que tienen alto impacto a nivel cerebral, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus (encontrando a la tipo 2 como la más común), hiperlipidemia, y las cardiopatías con infarto de miocardio y fibrilación auricular (Etgen, 2015). Algunas de ellas son patologías precedentes a la ERC, que se afirma, contribuyen a la aparición de la enfermedad renal. Empero, en otras situaciones son desarrolladas conjuntamente con la ERC.

Siguiendo la idea anterior, otras variables consideradas son las anormalidades hemodinámicas como estados hipercoagulantes y la hiperhomocisteinemia. Además del estrés oxidativo, la inflamación, toxicidad por aluminio (asociada al Alzheimer) y los trastornos psiquiátricos (Avendaño, 2008).

JUSTIFICACIÓN

La atención es un proceso cognitivo superior, indispensable para la vida misma, básico y elemental que permite o no el desarrollo de otros procesos mentales superiores, como la memoria, el pensamiento y el lenguaje. Cuando existe una ERC, la persona experimenta un cambio general en su organismo y en su psique.

Los pacientes de ERC son vulnerables a daños neurológicos y alteraciones cognitivas por diversos factores propios de la enfermedad como: la anemia, los efectos de la diálisis, trastornos del sueño, polifarmacia, estados anímicos, entre otros. Etgen (2015) propone que la ERC es una de las posibles causas de deterioro cognitivo por sí misma, ya que se ha visto que esta enfermedad altera a las funciones cognitivas, independientemente de la edad u otras enfermedades como la diabetes, que se sabe tienen un impacto vascular.

Por lo anteriormente revisado, podemos considerar que la neuropsicología se encuentra en una fase evaluativa de la ERC. Es poco frecuente que a estos pacientes se les realice una evaluación neuropsicológica y por lo tanto, no se ofrecen tratamientos de estimulación, mantenimiento o rehabilitación cognitivos dentro de las estrategias de prevención para esta población. La ERC es un padecimiento relevante para diversas disciplinas dado que:

- ✓ Se encuentra en un rápido ascenso y afecta a cerca del 10% de la población mundial (PAOH Foundation, 2015).
- ✓ Está dentro de las primeras diez causas de muerte en México (Ramírez, 2014).
- ✓ Es una patología crónica degenerativa, los periodos de vida alcanzados por los pacientes son altos: se vuelve necesario aumentar la calidad de vida en estas personas.

- ✓ No queda claro cuál es el origen de su aparición, por lo que se ha propuesto que tiene una etiología multifactorial. Las probabilidades de padecerla se extienden a todas las personas (Sánchez-Román et al., 2008)⁵.

De esta manera, se considera trascendental la intervención de las neurociencias en esta patología. La propuesta de esta investigación es estudiar la relación entre el tiempo en hemodiálisis y el rendimiento en las pruebas de atención, ya que se sabe que el DC incrementa durante el curso de la enfermedad (Drew & Weiner, 2014), pero no se sabe en qué medida este deterioro está relacionado con la TRR. Esto enriquecería a la literatura, y a su vez, permitiría conocer mejor la relación entre el funcionamiento atencional y las variables que determinan el curso de la enfermedad, a fin de proponer mejores estrategias de intervención en el plano cognitivo.

Para este estudio se considera importante:

- ✓ Incluir variables fisiológicas como la tasa de filtrado glomerular (TFG), ya que es uno de los mejores predictores de funcionamiento cognitivo (Elias, Dore & Davey, 2013).
- ✓ Excluir enfermedades como la diabetes, por el impacto a nivel vascular que tiene
- ✓ Excluir factores psiquiátricos que pudieran perturbar el rendimiento cognitivo
- ✓ Tomar el tratamiento de HD, ya que es la técnica más empleada en el mundo, y en México se está generalizando su uso (Méndez-Durán, Ignorosa-Luna, Pérez-Aguilar, Rivera-Rodríguez, González-Izquierdo, & Dávila-Torres, 2016).

⁵Se puede consultar la página <http://vizhub.healthdata.org/le/> que muestra en un mapa las probabilidades de muerte por ERC a nivel mundial.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué relación hay entre el funcionamiento de la atención en personas con enfermedad renal crónica (ERC) y el tiempo que han recibido hemodiálisis como terapia de reemplazo renal (TRR)?

OBJETIVOS

Objetivo general:

- ◆ Caracterizar la relación entre el funcionamiento de la atención en personas con enfermedad renal crónica (ERC) y el tiempo que han recibido hemodiálisis como terapia de reemplazo renal (TRR).

Objetivos específicos:

- 1) Identificar pacientes con ERC en tratamiento de hemodiálisis, que cumplan los criterios de inclusión.
- 2) Evaluar el funcionamiento atencional a través de pruebas computarizadas y de papel y lápiz en pacientes con ERC, en HD
- 3) Conocer la relación entre el tiempo en hemodiálisis y el rendimiento en pruebas de atención

HIPÓTESIS

- ◆ HI: Hay una correlación negativa entre el funcionamiento de la atención en personas con enfermedad renal crónica (ERC) y el tiempo que han recibido hemodiálisis como terapia de reemplazo renal (TRR).
- ◆ HO: No hay una correlación o hay una correlación positiva entre el funcionamiento de la atención en personas con enfermedad renal crónica (ERC) y el tiempo que han recibido hemodiálisis como terapia de reemplazo renal (TRR).

MÉTODO

Tipo y clasificación del estudio:

Estudio de correlación, prospectivo, transversal y observacional.

Universo o población:

Personas con diagnóstico de ERC con TRR de hemodiálisis.

Muestra:

En el estudio participaron un total de 61 pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis, 60 de los cuales completaron todas las pruebas. La muestra está conformada por pacientes con un rango de edad de los 18 a los 60 años de edad (m= 30.3, d.e.= 9), de los cuales 32 fueron mujeres.

Definición de las unidades de observación:

Los participantes se seleccionaron por muestreo no probabilístico, intencional. A través de técnicas conductuales computarizadas y pruebas neuropsicológicas de lápiz y papel, se midieron los procesos cognitivos de atención en personas con ERC, en HD.

Tabla 2. Criterios del estudio

Inclusión	Exclusión	Eliminación
-Pacientes con Diagnóstico de ERC en hemodiálisis	- Existencia de trastornos psiquiátricos	- Precisión menor al 75% en la prueba ANT
-Edad de 18 a 60 años	- Diabetes Mellitus como causa de ERC.	
-Que sepan leer y escribir	- Otros problemas de salud que le impidan trasladarse	
-Visión normal o corregida		

MATERIAL

-Historia clínica completa: que permita revisar la patogénesis y el contexto de la persona.

-Historia clínica del área de nefrología: Resultados en los laboratorios referentes a la ERC para fines de este estudio (TFG, Hb, BUN y Cr) menores a 3 meses.

-Historia clínica neuropsicológica: basada en Hebben & Millberg (1999) y Wanlass (2012) en la que se preguntaban algunos datos personales como contexto en el que vive, a que se dedica, cómo inició la enfermedad, su historia familiar, su situación actual, historia de consumo de drogas, historia académica y laboral, entre otros que ayudaban al rapport y la empatía con el paciente. Esta aplicación duraba aproximadamente 10 minutos, dependiendo de qué tanto quería expresarse el paciente.

Instrumentos:

-Test Mini-Mental State Examination: Es una prueba breve, de tamizaje que se encarga de revisar el perfil cognitivo global (Folstein, Folstein & Mchugh, 1975, versión en español de Villaseñor-Cabrera, Guardia-Olmos, Jiménez-Maldonado, Rizo-Curiel & Perú-Cebollero, 2010). La prueba es corta y dura aproximadamente de 5 a 10 minutos, y consta de 6 secciones que evalúan: orientación temporal (máx. 5), orientación espacial (máx. 5), fijación-recuerdo inmediato (máx. 3), atención-cálculo (máx. 5), recuerdo diferido (máx. 3), lenguaje (máx. 9), dando una puntuación total máxima de 30 puntos. Las puntuaciones de referencia son 27 ó más: normal; 24 ó menos: sospecha patológica; 12-24: deterioro; 9-12: demencia.

La consistencia interna del instrumento oscila entre 0.82-0.84. Su fiabilidad interjueces es de 0.83 en pacientes con demencia, de 0.95 en pacientes con distintos trastornos neurológicos, y de 0.84-0.99 en ancianos en régimen de residencia. En cuanto a sus coeficientes de correlación intraclase éstos oscilan entre 0.69 y 0.78 en ancianos en régimen de residencia. El nivel de acuerdo interjueces llega al Kappa = 0,97 para 5 evaluadores. Su fiabilidad test-retest - entre un día y nueve semanas- alcanza índices comprendidos entre 0.75 y 0.94 en pacientes con demencias; 0.56 en pacientes con delirios; y 0.60-0.74 en pacientes con esquizofrenia. La fiabilidad declina con el paso del tiempo, sobre todo en personas mayores y con trastornos (Lobo, Saz, Marcos, & el grupo de trabajo ZARADEMP, 2002).

-Test de Stroop: Mide el control de la atención: atención dirigida y la atención dividida. Focalización y ejecución atencional. El test de Stroop es un test atencional que se encarga de evaluar la habilidad para resistir la interferencia de tipo verbal por lo que es una buena medida de la atención selectiva en primer lugar, y en segundo, la velocidad de procesamiento (Golden, 1978). En términos básicos, evalúa la capacidad para clasificar información del entorno y reaccionar selectivamente a esa información.

Se aplica de forma individual, dura aproximadamente 5 minutos, y puede ser aplicado a personas de entre los 7 y 70 años de edad. Es sensible en la detección de problemas neurológicos y cerebrales. El test consta de 3 láminas que contienen cinco columnas de 20 elementos que deben ser administradas en el siguiente orden (Golden, 1994):

1.- Lectura de Palabras (P), cada uno de los elementos de la página número uno, es el nombre de los tres colores empleados en el test repetidos de manera aleatoria e impresos en tinta negra. La persona deberá leer durante 45 segundos los nombres de los colores "rojo", "verde" y "azul", impresos en negro. Se puntúa el número de aciertos. (p. ej. **VERDE ROJO AZUL**).

2.- Denominación de Colores (C), la página número dos, está formada por cinco columnas de símbolos tipo "XXX" coloreados de manera aleatoria con los tres colores empleados en el test. Se pide a la persona, durante 45 segundos, que denomine los colores impresos en cada fila de "x", y se puntúa el número de aciertos. (p. ej. **XXX XXX XXX**).

3.- Por último, la condición de interferencia, Palabras-Colores (PC). Finalmente, en la página número tres aparece de nuevo el nombre de los tres colores empleados en el test pero impresos en tinta coloreada, de manera aleatoria y sin concordancia entre el nombre del color y el color de la tinta en que está impreso. La persona, durante 45 segundos, debe nombrar el color de la tinta con la que está impresa la palabra ignorando el significado. Se puntúa el número de aciertos. (p. ej. **VERDE ROJO AZUL**).

-Test de Cubos de Corsi directos e inversos (progresión y regresión): El Test de los Cubos de Corsi tiene como objetivo valorar la capacidad de atención, concentración y memoria de trabajo visoespacial. El tiempo de administración del Test de Corsi es de aproximadamente 5 minutos.

El Test de Cubos de Corsi consta de nueve cubos de 2,5 cm. de lado. Para la progresión, que es la primera parte, el examinador toca sucesivamente los cubos según una secuencia de menor a mayor complejidad y el sujeto debe reproducir dicha secuencia. Primero se comienza por tres dígitos y así va aumentando la cantidad de dígitos, mientras la persona logre recordar de manera óptima la secuencia, sin necesidad de más de 2 repeticiones, de lo contrario, es justo en el momento en que ocupa más de 2 repeticiones o que definitivamente el sujeto no logra recordar, o lo hace de manera errónea, que se detiene la prueba.

Posteriormente, para la parte de regresión, la consigna es muy similar, sólo que el examinador comienza por dos dígitos y el sujeto debe reproducir la secuencia inversa a la realizada por el examinador. Conforme la persona avance, sin necesidad de más de dos repeticiones y de manera correcta, van aumentando

los dígitos que debe realizar al revés de lo que hace el examinador. La puntuación de la prueba de Cubos de Corsi es el número de bloques de la secuencia más larga reproducida correctamente, tanto en orden directo como en orden inverso.

-Test Dígito-Símbolo: Esta prueba puede aplicarse de forma individual o grupal. Mide atención y concentración, evalúa componentes de atención y memoria. En la parte inicial de la hoja tamaño carta, aparecen de forma horizontal, los números del 1 al 9, y debajo de cada número, está la figura que lo representa. La consigna es que la persona debe dibujar la figura debajo de cada número que aparecerá como ejercicio, y no debe saltarse ningún número. Debe copiar las figuras lo más parecido y en el menor tiempo posible. Para esta tarea tiene 90 segundos. Primero aparece un ensayo que sirve al sujeto como práctica, y al examinador para ver que la persona haya entendido bien la consigna. Este ejemplo, que ayuda al participante a familiarizarse con la prueba, no se puntúa. Después se encuentra la tarea como tal, en la que se califica la velocidad y la precisión con la que la persona respondió.

Las puntuaciones van de acuerdo al número de sustituciones hechas de forma correcta, en el tiempo designado. Aunque las sustituciones, parecen ser respuestas simples, suponen el producto final de la unificación de varios procesos neurofisiológicos complejos que subyacen a las funciones visuales, mentales, y motoras.

-Test de cancelación: Mide concentración, atención focalizada y sostenida, y ejecución con estimulación no verbal, además de la rapidez atencional y perceptiva (Ardila, Rosselli & Puente, 1994; Estévez et al., 1997; Lezak, 1995). Consiste en la presentación de una hoja tamaño carta, de forma horizontal, que contiene una serie de imágenes en forma de estrella, en la cual el evaluado debe cancelar (tachar) todas las estrellas que tengan 5 picos, únicamente, ya que las demás estrellas funcionan como distractores. Para esta tarea tiene exactamente un minuto.

La calificación se fundamenta en los aciertos, asignándole un punto a cada letra estrella correctamente seleccionada; por lo cual, el puntaje mínimo que se puede obtener en la prueba es 0 y el máximo 30. Adicionalmente, se registra el número de errores que comprende las omisiones (letras estrellas de 5 picos no seleccionadas) y las adiciones (selección de estrellas diferentes a las de 5 picos).

-Test del trazo de partes A y B (TrailMaking Test): Mide focalización y ejecución atencional (*Army Individual Test Battery, 1944*). Es el test del trazado, tiene dos formas A y B, en el que el paciente debe unir, de manera consecutiva, mediante una línea una serie de círculos numerados (del 1 al 25) y distribuidos por una hoja de papel de manera irregular (forma A). Esta primera forma del test nos ayuda a medir atención psicomotora. En una segunda parte, el paciente debe unir alternativamente círculos numerados y círculos con letras de manera alternante y consecutiva (primero un número y después una letra, en orden consecutivo) (forma B), en este caso se mide, velocidad de procesamiento, atención, memoria de trabajo, etc. Al sujeto se le pide que vaya lo más rápido que le sea posible, ya que la puntuación del test es el tiempo que tarda en completar la prueba y los fallos que realiza el sujeto.

-Cuestionario de fallos cognitivos (Broadbent, Cooper, Fitzgerald & Parkes, 1982). Este instrumento es una adaptación, puesto que su versión original se encuentra en el idioma inglés. El cuestionario está conformado por 25 preguntas, en forma positiva, que se valoran en función de una escala tipo likert de cinco puntos (4 = siempre; 3 = muy a menudo; 2 = ocasionalmente; 1 = rara vez; 0 = nunca) que representan la frecuencia relativa de los fallos cognitivos, durante los últimos seis meses.

Los ítems, hacen referencia a errores comunes, que a todo ser humano suceden en el día a día. Algunos fallos llegan a ser más frecuentes que otros, lo cual es lo que se pretende evaluar con el cuestionario, es decir, medir el impacto de los fallos atencionales en la vida cotidiana. El cuestionario contempla fallos de

memoria, de atención y de control del pensamiento o la acción.

Su puntuación puede ir del 0 al 100. No existen calificaciones buenas ni malas, lo que indican las puntuaciones es que entre más se acerque al 100 el total, mayores fallos cognitivos se están presentando en la vida cotidiana. La persona puede durar alrededor de 5 minutos contestando el cuestionario, y puede aplicarse de forma colectiva o individual.

-Test de Redes Atencionales: Se utilizará una versión modificada por Wang et al. (2015) del Attentional Network Test (ANT) originalmente desarrollado por Fan y colaboradores (Fan et al., 2002) a partir del modelo atencional de Posner y Petersen (1990). Este instrumento informatizado permite calcular índices de eficiencia de tres redes atencionales: alerta, orientación y control ejecutivo a través del tiempo de respuesta. Cuyos resultados se pretenden objetivos y confiables.

Propiedades psicométricas:

La confiabilidad de la red de alerta es de 0.684, la de orientación es de 0.588, y la de control ejecutivo es de 0.616 (Wang et al., 2015). Mientras que la validez del ANT se considera bastante buena, ya que los dos subcomponentes de la medida de la tarea de flancos y la tarea con claves, están muy bien establecidos en la literatura psicológica, y su combinación proporciona una manera intuitiva de evaluación de los sistemas de atención. Los estudios conductuales han reportado consistentemente restas de puntajes de las redes de atención distintos de cero (MacLeod, Lawrence, McConnell, Eskes, Klein & Shore, 2010).

La prueba consta de tres bloques (con 48 ensayos). En cada ensayo la persona debe responder en el menor tiempo posible identificando la orientación (derecha o izquierda) de una flecha alineada verticalmente al centro de la pantalla. La flecha puede ser precedida o no por una señal que indica que ésta está a punto de aparecer (efecto de alerta); la flecha también puede encontrarse en el centro de la pantalla o desplazada arriba o abajo (efecto de orientación); y la flecha puede

estar flanqueada por otras cuatro flechas que apuntan en la misma o en distinta dirección (efecto de conflicto). La tarea ANT fue programada en E-prime 2.0 (Psychology Software Tools, Inc.) y se ejecutó en un monitor de 19 pulgadas, utilizando una caja serial de respuesta (Psychology Software Tools, Inc.) para el registro de la precisión y tiempos de reacción que permitan medir la eficiencia de cada una de las tres redes atencionales.

PROCEDIMIENTO

Se eligió como institución participante al hospital civil “Dr. Miguel Silva” de Morelia Michoacán. Se presentó un protocolo de investigación de acuerdo a los lineamientos del hospital, el cual fue revisado por sus comités de bioética y de investigación. Una vez aprobada la investigación, se procedió a la aplicación de los instrumentos de evaluación, para lo cual se recibió una breve capacitación por parte del área de nefrología y hemodiálisis, sobre el ingreso al área y cuestiones técnicas del tratamiento de hemodiálisis. Ese fue el lugar donde se llevó a cabo la evaluación de los pacientes, por ser un lugar tranquilo, y silencioso, del cual, el paciente no tiene que desplazarse y se puede acomodar la iluminación y los sillones.

Posteriormente, los médicos y las jefas de enfermería de cada turno, presentaron al investigador con cada uno de los posibles participantes (de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión), de forma individual. Ellas elegían a los posibles participantes que estaban en condiciones de responder a las pruebas, pacientes estables, que fueran constantes en sus citas de hemodiálisis y que no presentaran alteraciones durante las sesiones (vómitos, calambres o mareos). Las enfermeras o médicos introducían un poco al investigador con el paciente y éste explicaba de qué trataba la investigación.

Primero se platicaba un poco con el paciente para formar un ambiente de empatía y rapport. Después se le explicaba los propósitos de la investigación, la duración, de qué trataban las tareas a realizar en las pruebas, la confidencialidad de los datos y respuestas, y la posibilidad de abandonar la investigación si así lo decidían, sin necesidad de dar explicaciones. También se les explicaba que los resultados no recaían en calificaciones buenas ni malas, sino que explicarían en

qué punto se encuentran y que estos resultados podían ser entregados si así lo solicitaban.

Si después de la explicación el paciente accedía a participar, se le pedía que leyera el consentimiento informado, y en caso de no tener dudas y estar de acuerdo, firmarlo. Se buscó que la aplicación fuera al iniciar el tratamiento, en seguida de que era conectado el paciente a la máquina de hemodiálisis. Se acomodaba el sillón del paciente de tal forma que estuviera cómodo para responder, y se acomodaba una iluminación adecuada. Se inició con la historia clínica neuropsicológica, y se continuó con la aplicación de las demás pruebas en una sola sesión de forma individual, en aproximadamente una hora y media en el orden expuesto en el apartado de material, instrumentos. Al finalizar se le agradecía al participante y se le daba una pequeña hoja con el contacto de los asesores y la investigadora principal por cualquier duda o consulta de sus resultados.

Al acabar con un paciente se pasaba a otro que fuera sugerencia de las enfermeras (quienes mejor conocen a los pacientes, puesto que tienen mayor contacto con ellos), que estuviera recién conectado, iniciando el tratamiento y en las condiciones comentadas anteriormente, cumpliendo los criterios. Y se repetía el proceso. Al finalizar con cada paciente, se leyó la historia clínica completa y la de nefrología de cada uno de los 28 participantes efectivos, para corroborar los datos que brindaron en la historia clínica neuropsicológica y sacar los datos de laboratorio recientes, no mayores a 3 meses, como TFG, Hb, BUN, Cr.

Para tener una muestra mayor, se continuó el proyecto en la clínica Nauslife de Morelia, para la cual se repitió el proceso de ingreso y aprobación que se hizo en el hospital Civil. Todo el proceso, desde la solicitud hasta la aplicación en el hospital y la clínica se dieron del mes de noviembre del 2016 al mes de mayo del 2017. La aplicación se dio de lunes a viernes en el hospital de 7am a 8pm; y en la clínica de lunes a sábado de 7am a 8pm.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación ha sido posible gracias al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), a través del posgrado en Psicología, lo cual se dará a conocer a los agentes que contribuyan o participen en dicho estudio.

El tema de la neuroética es novedoso y el concepto se le atribuye a William Safire, un periodista estadounidense que encontró como necesidad establecer criterios éticos en las ciencias del cerebro, ya que concibe a este órgano como algo único que provee de personalidad y por lo tanto de individualidad a los seres. Es así como en su libro *Neuroética práctica: una ética desde el cerebro*, postula que las intervenciones y tratamientos del cerebro deben ser sumamente cuidados, ya que estos suelen traer repercusiones que marcan la vida de las personas (Bonete, 2011). De ahí que la investigación cuente con consideraciones éticas, tales como las que se describen en seguida.

En primer lugar, el protocolo de investigación fue analizado por el comité de bioética del hospital “Dr. Miguel Silva” y la clínica “NausLife” respectivamente. Se hicieron los ajustes pertinentes. Se pidió por escrito el consentimiento voluntario de los participantes, y se les informó verbalmente y por escrito, los propósitos y objetivos de la investigación, dejando claro que contaban con la libertad para abandonar el estudio en el momento que así lo desearan, sin necesidad de dar explicaciones.

Asimismo se les explicó en qué consistían las pruebas a contestar y la duración aproximada de ellas, añadiendo que otras personas ya las han respondido sin mayores dificultades. Se hizo notar que la evaluación no recae en calificaciones buenas ni malas, sino en una puntuación que ayuda a conocer el

funcionamiento de los procesos atencionales, resaltando con ello, los beneficios que trae este estudio para el tratamiento cognitivo de los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica, buscando mejorías en la calidad de vida. Se les brindó el correo de la investigadora principal y de su asesor, así como los teléfonos de las oficinas de posgrado, en caso de duda o aclaración.

Se busca la posibilidad de brindar materiales para la hemodiálisis a los participantes. Asimismo se espera brindar ejercicios mentales para mantener y mejorar la capacidad de atención, y en caso de que lo soliciten o requieran, el contacto con psicólogos (neuropsicólogos o psicoterapeutas, de acuerdo a las necesidades).

La devolución de resultados se ha dado a algunos participantes que han llamado, de forma individual. El resultado se dará a conocer a los participantes y al hospital y la clínica con cifras grupales. Se planea brindar un taller a modo de ejercitar los procesos atencionales y provocar la creación de conciencia por parte de los participantes enfermos y sus familiares de la relevancia de la atención y los procesos cognitivos.

IV. RESULTADOS

Se realizó un análisis exploratorio de las variables sociodemográficas, conductuales y fisiológicas. Se evaluó la normalidad de las distribuciones a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov y la mayoría de éstas son no normales (ver Tabla 3).

Tabla 3. Descriptivos de las variables, con prueba de normalidad.

	N	Media (desv.est.)	Kolmogorov-Smirnov
Datos sociodemográficos			
Edad (años)	61	30.3 (9.00)	$D(61)=.126, p<.05$
Meses en hemodiálisis	61	30.0 (33.87)	$D(61)=.217, p<.05$
Escolaridad (años)	61	8.1 (3.18)	$D(61)=.159, p<.05$
Datos conductuales			
Stroop interferencia	61	-.89(9.74)	$D(61)=.152, p<.05$
Tachado total	61	15.42 (5.18)	$D(61)=.128, p<.05$
Test de detección de dígitos	60	30.16 (11.03)	$D(60)=.099, p=.20^*$
Cubos de Corsi progresión	60	5.28 (1.19)	$D(60)=.226, p<.05$
Cubos de Corsi regresión	60	4.75 (1.31)	$D(60)=.167, p<.05$
TMT A	60	41.55 (20.69)	$D(60)=.175, p<.05$
TMT B	60	68.56 (27.93)	$D(60)=.163, p<.05$
CFC	60	37.33 (21.35)	$D(60)=.082, p=.20^*$
Red de alerta ANT	61	-.082(.070)	$D(61)=.091, p=.20^*$
Red de orientación ANT	61	.12 (.08)	$D(61)=.095, p=.20^*$
Red de ejecución ANT	61	0.113 (0.105)	$D(61)=.117, p<.05$
Datos fisiológicos			
TFG	55	4.21 (211)	$D(55)=.190, p<.05$
Cr	55	13.71 (5.27)	$D(55)=.157, p<.05$
BUN	58	76.91 (29.58)	$D(58)=.099, p=.200^*$
Hb	58	9.02 (2.33)	$D(58)=.091, p=.200^*$

Como siguiente paso, se realizó un análisis de correlaciones bivariadas. Debido a que la mayoría de las distribuciones no son normales, se usó el índice de correlación de Spearman. En la tabla 4, se puede observar que 8 de las 11 pruebas conductuales, tuvieron relación estadísticamente significativa con al

menos una de las variables independientes sociodemográficas o fisiológicas. Estas correlaciones justifican realizar análisis de regresión múltiple, con el fin de probar varios modelos predictores a partir de más de una variable independiente. Antes de realizar el análisis de RM, se hizo un Análisis Factorial Exploratorio para saber si las variables conductuales podían agruparse en un número pequeño de factores.

Tabla 4. Correlaciones bivariadas

		INT-S	TT	DS	CCP	CCI	TMT-A	TMT-B	CFC	ANT-A	ANT-O	ANT-E
meses en hemodiálisis	Rho	-.151	-.106	-.277	-.079	-.355	.281	.357	.161	-.047	.044	-.171
	Sig. (bilateral)	.246	.414	.032	.548	.005	.029	.005	.219	.719	.735	.187
	N	61	61	60	60	60	60	60	60	61	61	61
edad en años de los participantes	Rho	.177	-.147	-.302	-.313	-.208	.309	.258	-.158	-.129	-.061	-.284
	Sig. (bilateral)	.173	.258	.019	.015	.110	.016	.046	.227	.323	.641	.027
	N	61	61	60	60	60	60	60	60	61	61	61
años académicos cursados	Rho	-.106	.384	.572	.407	.439	-.426	-.479	-.228	-.026	-.128	-.158
	Sig. (bilateral)	.418	.002	.000	.001	.000	.001	.000	.080	.840	.326	.224
	N	61	61	60	60	60	60	60	60	61	61	61
Tasa de Filtrado Glomerular	Rho	-.178	.002	.052	.224	.330	-.139	-.142	.176	.010	-.001	-.015
	Sig. (bilateral)	.193	.990	.711	.103	.015	.317	.307	.203	.944	.996	.914
	N	55	55	54	54	54	54	54	54	55	55	55
Nivel sérico de Creatinina	Rho	.144	.059	.059	-.076	-.124	-.064	-.141	-.120	-.045	-.081	.067
	Sig. (bilateral)	.293	.671	.671	.583	.372	.647	.307	.386	.745	.557	.625
	N	55	55	54	54	54	54	54	54	55	55	55
Nitrógeno urico en la sangre	Rho	.044	.021	.141	.100	.046	-.122	-.088	.010	-.137	.034	-.028
	Sig. (bilateral)	.745	.878	.295	.461	.733	.365	.516	.943	.306	.800	.837
	N	58	58	57	57	57	57	57	57	58	58	58
Hemoglobina	Rho	-.282	-.208	-.032	.222	.063	.051	-.023	-.034	-.116	-.158	-.155
	Sig. (bilateral)	.032	.117	.811	.096	.641	.708	.863	.801	.384	.235	.246
	N	58	58	57	57	57	57	57	57	58	58	58

INT-S=Interferencia Stroop, TT=Tachado total, DS=Dígito-Símbolo, CCP= Cubos de Corsi Progresión, CCI=Cubos de Corsi Inverso, TMT-A=Trail Making Test A, TMT-B=Trail Making Test B, CFC=Cuestionario de Fallos Cognitivos, ANT-A= Alerta ANT, ANT-O=Orientación ANT, ANT-E=Control Ejecutivo ANT. *. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Análisis Factorial Exploratorio (AFE)

Se procedió a realizar un AFE para las 11 variables conductuales, con el fin de agruparlas en factores y reducir el número de las mismas. Se verificó que no hubiera correlaciones iguales o superiores a 0.8 entre las variables medidas, es decir, no hay colinealidad. Se revisó que el coeficiente de confiabilidad fuera óptimo (arriba de .7) y que la prueba de esfericidad fuera significativa. Se obtuvo un índice KMO de .717 y se usó la Prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2=236.571$, $g.l.=55$, $p<.001$). Esto implica que la matriz de datos es factorizable, por lo que se puede llevar a cabo un AFE.

Se calculó el porcentaje total de varianza explicada, en autovalores iniciales % de la varianza, encontrando que hasta el cuarto factor se explica un 68.78% (ver tabla 5). Se utilizó una rotación varimax, y se obtuvo una Matriz de componentes o factores rotados, que se puede ver en la tabla.

Tabla 5. Matriz de componentes o factores rotados

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total
1	3.884	35.305	35.305	3.884	35.305	35.305	3.687
2	1.374	12.495	47.799	1.374	12.495	47.799	1.360
3	1.250	11.365	59.164	1.250	11.365	59.164	1.352
4	1.058	9.618	68.782	1.058	9.618	68.782	1.166
5	.842	7.654	76.436				
6	.792	7.199	83.635				
7	.609	5.538	89.173				
8	.509	4.631	93.804				
9	.333	3.028	96.832				
10	.234	2.128	98.960				
11	.114	1.040	100.000				

Matriz de componentes rotados^a

	Componente			
	1	2	3	4
Interferencia			-.730	
Tachado Total	.754			
Test de detección de dígitos	.826			
Cubos de corsi en progresión	.611		.411	
Cubos de corsi en regresión	.701		.432	
TMT_A_T	.883			
TMT_B_T	.843			
Cuestionario de Fallos Cognitivos			.538	-.452
Red de Alerta en el ANT				.900
Red de Orientación en el ANT		.801		
Red de Ejecución en el ANT		.739		

Sin embargo, al analizar la manera en que las variables conductuales se agrupan en factores, no se hace evidente una relación teórica que sustente la agrupación del AFE en cada uno de los cuatro factores resultantes, por lo que se procede a realizar regresiones múltiples (planteado inicialmente) con las variables conductuales que tuvieron relación estadísticamente significativa con al menos dos de las variables sociodemográficas o fisiológicas. Cumplieron el requisito 5 de las 11 variables dependientes: Test de dígito símbolo, Cubos de Corsi en progresión y regresión, y el TMT A y B.

REGRESIÓN MÚLTIPLE

Previamente a los análisis de regresión múltiple, se exploró la normalidad de las distribuciones y la existencia de casos atípicos. Las distribuciones de las variables Meses en Hemodiálisis, TMT-A y TMT-B son asimétricas, con presencia de casos atípicos. La distribución de la variable Escolaridad presenta casos atípicos pero es simétrica. Se decidió realizar una transformación de las variables para reducir el efecto de los casos atípicos sobre el análisis. Para TMT-A y TMT-B se utilizaron recíprocos de los valores originales. Para el Tiempo en Hemodiálisis

se utilizó la raíz cuadrada de los valores originales. La variable Escolaridad no se transformó. En los análisis que se describen a continuación se marca con el símbolo ♦ para identificar las variables transformadas.

Previamente al análisis, se descartó la presencia de multicolinealidad entre las variables predictoras a través de matrices de correlaciones (Figura 4).

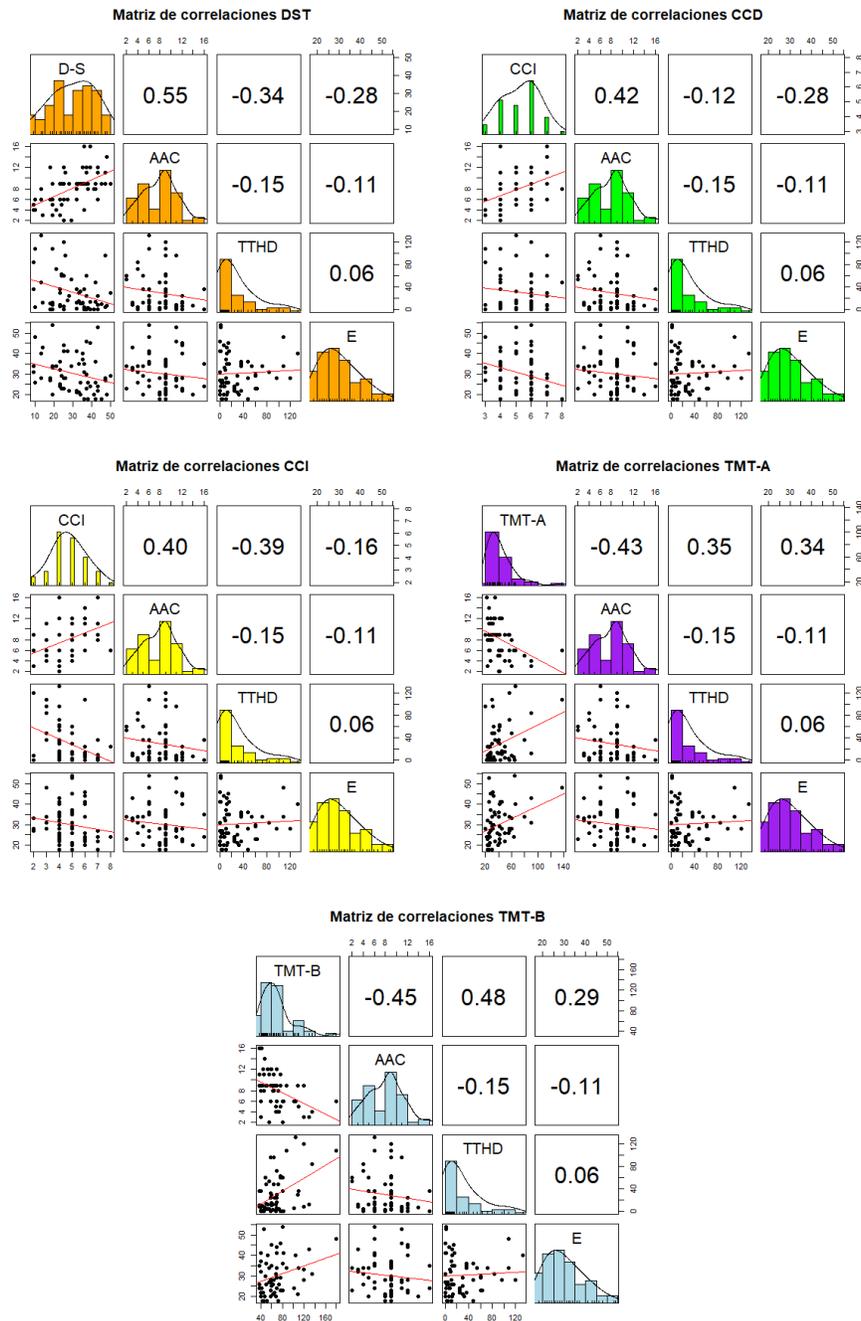


Fig. 4. Matrices de correlaciones para las cinco variables dependientes a incluir en las regresiones múltiples y las tres variables predictoras.

Se hicieron regresiones múltiples, a través de pasos sucesivos con la intención de que el mismo análisis decidiera, por medio de modelos, qué variables independientes (sociodemográficas y fisiológicas) sí predecían y cuáles no, a las

variables dependientes (conductuales). Los resultados del análisis pueden verse en la Tabla 6:

Tabla 6. Resultados del análisis RM

	Variable dependiente:				
	D-S	CCP	CCI	TMT- A	TMT-B
Modelo predictor y R²	AAC R ² = .297 F=21.932, p<.01	AAC R ² = .201 F=13.119, p<.01	AAC R ² = .188 F=12.053, p<.01	AAC R ² = .216 F=14.336, p<.01	AAC R ² = .225 F=15.094, p<.01
Modelo predictor y R²	AAC + TTHD R ² = .351 F=13.821, p<.01		AAC + TTHD R ² = .283 F=10.073, p<.01	AAC + E R ² = .296 F=10.698, p<.01	AAC + TTHD R ² = .387 F=16.120, p<.01
Modelo predictor y R²				AAC + E + TTHD R ² = .361 F=9.397, p<.01	AAC + TTHD + E R ² = .442 F=13.189, p<.01
Durbin Watson: independencia de errores	2.203	1.724	1.971	2.232	1.746
Coefficientes de los 2 modelos. Puntuaciones T	.043	.001	.012	.029	.032
FIV: multicolinealidad	Entre 1.000 y 1.026	1.000	Entre 1.000 y 1.026	Entre 1.000 y 1.027	Entre 1.000 y 1.013

* **AAC** = Años académicos cursados, **TTHD** = Tiempo en terapia de hemodiálisis, **E** = Edad, **FIV** = Factor de varianza inflada

Los resultados de los análisis de regresión usando las variables transformadas se pueden ver en la Tabla 7.

Tabla 7. Resultados del análisis RM con variables transformadas (marcadas con ♦)

	Variable dependiente:				
	D-S	CCP	CCI	TMT- A♦	TMT-B♦
Modelo predictor y R²	AAC R ² = .297 F=21.932, p<.01	AAC R ² = .201 F=13.119, p<.01	AAC R ² = .188 F=12.053, p<.01	AAC R ² = .259 F=18.159, p<.01	AAC R ² = .237 F=16.133, p<.01
Modelo predictor y R²			AAC + TTHD♦ R ² = .257 F=8.805, p<.01		AAC + TTHD♦ R ² = .351 F=13.820, p<.01
Durbin Watson: independencia de errores	2.039	1.724	1.888	2.001	1.709
Coefficientes de los 2 modelos. Puntuaciones T	.043	.001	.012	.029	.032
FIV: multicolinealidad	Entre 1.000 y 1.026	1.000	Entre 1.000 y 1.026	Entre 1.000 y 1.027	Entre 1.000 y 1.013

Para cada una de las cinco variables dependientes se aceptó el modelo con mayor poder explicativo como se detalla a continuación:

Dígito Símbolo (D-S). Surgieron dos modelos predictores, el primero conformado por los Años Académicos Cursados (AAC), prediciendo un 29.7%, mientras que el segundo modelo estuvo conformado por los AAC y el Tiempo en Hemodiálisis (TTHD), prediciendo con ambas variables independientes un 35.1%. Por lo que se acepta el segundo modelo. Al generar los modelos con la variable TTHD transformada, el único que se sostiene es el formado por AAC, que predice un 29.7% de los resultados en la prueba.

Cubos de Corsi en Progresión (CCP). Sólo tuvo un modelo predictor con una sola variable independiente: años académicos cursados, prediciendo un 20%.

Cubos de Corsi Inverso (CCI). Cuenta con dos modelos, igual que dígito símbolo, aceptando el segundo modelo que predice el 28%, conformado por las variables de años académicos cursados y el tiempo en hemodiálisis. En el análisis con la variable Tiempo en Hemodiálisis transformada se mantienen ambos modelos, pero el que incluye a AAC y TTHD predice el 25.7% de los resultados en la prueba.

Trail Making Test - A (TMT-A). Cuenta con tres modelos predictores, teniendo mejor predicción el último con 36%, dentro del cual están las tres variables sociodemográficas: años académicos cursados, edad y tiempo en hemodiálisis. Al usar la variable TMT-A transformada, el único modelo explicativo que se sostiene es el de Años Académicos Cursados, prediciendo el 25.9% de los resultados.

Trail Making Test - B (TMT-B). También se acepta el tercer modelo, conformado igualmente por las tres variables sociodemográficas, prediciendo el 44%. Al usar la variable TMT-B transformada, se sostiene el modelo que incluye sólo Años Académicos Cursados y Tiempo en Hemodiálisis, explicando el 35.1% de los resultados.

En todos los análisis de RM, por pasos sucesivos, los puntajes de Durbin

Watson están entre 1 y 3, lo que se traduce como independencia de errores; todos los modelos presentan una significancia igual o menor a $<.001$, lo que indica que los modelos mejoran significativamente la predicción de la variable dependiente; y las puntuaciones T, de los coeficientes indican que las variables tenidas en cuenta aportan significativamente a los modelos de predicción ($p <.05$).

V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación, muestran que el 97% de los pacientes evaluados presentan un perfil cognitivo global “normal”, y únicamente 2 de los pacientes, tuvieron como resultado un perfil cognitivo global “con sospecha de patología”. Estos resultados fueron arrojados a través de la prueba breve, de tamizaje Mini-Mental State Examination.

Por su parte, las pruebas de correlaciones bivariadas, dejan ver que de las 11 variables conductuales examinadas, únicamente ocho presentan relación con las variables independientes o predictoras, categorizadas como sociodemográficas y fisiológicas respectivamente. Las pruebas que tuvieron relación con variables fisiológicas, son el test de Stroop con una correlación negativa con la hemoglobina, y los Cubos de Corsi Inverso que correlacionaron positivamente con la TFG. Las seis pruebas restantes correlacionan con al menos una de las variables sociodemográficas, destacando los años académicos cursados.

En los resultados de las correlaciones, se hace evidente que en la prueba computarizada ANT, que evalúa la atención a través de las tres redes propuestas por Posner, sólo la red de control ejecutivo presenta relación con la edad de los participantes. Las redes de alerta y orientación, no presentan relación estadísticamente significativa con ninguna de las variables fisiológicas ni sociodemográficas, al igual que el CFC, (que evalúa fallos cognitivos cotidianos de forma general), lo cual tiene concordancia con los resultados del test MMSE.

Como ya se vio en los resultados, se ejecutó un AFE para agrupar a las 11 variables, pero los factores resultantes no tuvieron sustento teórico, por lo que para el análisis de RM, se utilizaron las variables dependientes originales, en lugar de las cargas factoriales. Para el análisis de RM se tomó como criterio que las variables conductuales tuvieran relación con al menos dos de las variables

sociodemográficas, resultando: Dígito-Símbolo, Cubos de Corsi en progresión, Cubos de Corsi inverso, TMT-A y TMT-B.

Inicialmente se planteó como hipótesis una correlación negativa entre el funcionamiento de la atención en personas con ERC y el tiempo que han recibido hemodiálisis, teniendo en cuenta el progreso de la enfermedad a través de la TFG. Esta fue una de las razones por las que en los análisis estadísticos de regresiones múltiples por pasos sucesivos, se incluyeron las variables sociodemográficas (tiempo en terapia de hemodiálisis, edad, y años académicos), y las variables fisiológicas (TFG, Cr, BUN y Hb).

Las cinco pruebas tomadas en cuenta para el análisis de RM, evalúan componentes de atención, que tienen que ver con alerta y control ejecutivo. Sin embargo la eficiencia de las redes de atención medidas con el ANT, no mostraron correlaciones con las variables sociodemográficas o fisiológicas (a excepción de la red de control con la edad). Esas cinco pruebas también evalúan componentes de memoria, como memoria inmediata.

Los resultados de esta investigación, concuerdan con los hallazgos de otros estudios reportados en la literatura, referentes a alteraciones en la atención y en la memoria principalmente. En el estudio de Sánchez-Román et al. (2008), encuentran que los trastornos cognitivos de las personas con ERC, específicamente en HD, son de atención, memoria, velocidad de procesamiento y algunas alteraciones de funciones motoras. Cabe resaltar que para su estudio, no descartaron la variable de depresión, la cual tiene una fuerte influencia en el desempeño cognitivo, motivo por el cual nosotros la consideramos un criterio de exclusión.

Existen investigaciones que reportan relaciones significativas entre las variables fisiológicas y los resultados de pruebas de atención y memoria, en las que encuentran por ejemplo, el resultado de la urea relacionado con el resultado del TMT-B (Sánchez-Román et al., 2008). Esto no sucede en nuestra investigación.

Los hallazgos obtenidos en esta investigación muestran que, la escolaridad es el mejor predictor del desempeño en pruebas con componentes de atención y memoria. La edad apareció como variable explicativa en los modelos para el resultado del Trail Making Test, aunque al utilizar esta última variable transformada (para disminuir el efecto de los casos atípicos), la edad perdía su poder explicativo. Estos hallazgos van en línea con lo descrito en otras investigaciones (Duarte, et al., 2006), en las que encuentran relación estadísticamente significativa entre escolaridad, edad y nivel socioeconómico, descartando la relación entre el desempeño cognitivo y otras variables que se pensaban con relaciones más fuertes (fisiológicas).

Aun cuando hay alteraciones reportadas en las investigaciones, suelen ser alteraciones mínimas o no muy graves, al igual que lo que se encontró en esta investigación. Estos hallazgos pueden sugerir que, en efecto, y de acuerdo a la propuesta de Madan et al., (2007), las pruebas psicométricas y computarizadas no suelen ser muy sensibles a las población con ERC. Esto también se demuestra con otras investigaciones en las que sólo utilizan pruebas neuropsicológicas, y se compara con las investigaciones en las que utilizan pruebas psicofisiológicas y neuroimagen, obteniendo más información en estas dos últimas.

A pesar de que la ERC es una de las primeras diez causas de muerte a nivel mundial y de que su índice de prevalencia en la población es marcado, dentro de la investigación es un tema poco atendido. Esto puede deberse a que existen muchas limitaciones que dificultan llevar a cabo un estudio controlado.

Dentro de las limitaciones principales destacan: el tiempo que tengan las personas con ERC (y de su cuidador del que dependen) para someterse a evaluaciones, ya que la mayor parte de su vida la pasan en el hospital, y con base en ello, contar con lugares adecuados para realizar una evaluación; disponibilidad anímica y condición física para responder: aunque varias personas tengan diagnóstico de ERC, el tratamiento para cada uno de ellos es diferente, la forma en que su cuerpo reacciona es diferente, las posibles causas de la enfermedad

varían y asimismo, el tratamiento (nutricional, farmacológico, dosis de diálisis y psicológico) para cada personas es diferente; complicaciones repentinas del estado de salud de las personas; y en el peor de los escenarios, decesos. Estas limitaciones estuvieron presentes en este estudio.

Son muchas variables las que hay que tomar en cuenta a la hora de evaluar la atención, memoria o cualquier proceso cognitivo superior. Especialmente en la población enferma como lo son los pacientes con ERC, entre las que destacan las preocupaciones económicas, desajuste social, ansiedad, depresión, somnolencia, fármacos, dieta pobre, entre otras. Y aunque, para este estudio algunas variables pudieron ser controladas a través de los criterios de inclusión y exclusión (como depresión y ansiedad), no fue posible controlar otras (dieta pobre, preocupaciones económicas, etc).

Se sugiere para próximas investigaciones con personas con ERC, en tratamiento de hemodiálisis, dentro de esta línea del perfil cognitivo, contar con una muestra más pequeña para poder tener un mejor control de todas las variables que influyen (como ya se comentó en párrafos anteriores); tener dentro de la investigación un equipo multidisciplinario conformado por psicólogos, nefrólogos, nutriólogos, enfermeros y demás personal de salud; y que sean al menos dos evaluadores, así como la supervisión de un experto en el centro de la evaluación y con los pacientes.

También se recomienda llevar un control más estricto del número de diálisis que reciben las personas por semana, y del consumo de medicamentos. Igualmente, se recomienda evaluar y tomar en cuenta el estado emocional y nutricional, además de considerar la variable del estrato socioeconómico. La variable del sueño es otro factor que debe considerarse, e incluso puede verse como área por estudiar por parte de las neurociencias, ya que estos pacientes son vulnerables a trastornos del sueño.

Es fundamental considerar que los resultados observados en las pruebas

conductuales de este estudio, pueden deberse a un componente distinto del atencional, por ejemplo la memoria, por lo que es una de las funciones que se sugieren indagar más, así como las funciones motrices, en las cuales se observaron dificultades.

Aunado a lo anterior y para un mejor estudio de la atención, se propone el uso de técnicas neurofisiológicas y computarizadas que permitan un registro más preciso tanto de los tiempos de reacción como de variables fisiológicas, en las que puede haber cambios que no se reflejen en el registro conductual. Para el estudio de otras funciones como la memoria, se plantea el uso de pruebas de lápiz y papel específicas para esta evaluar esta función. También se propone el uso de técnicas de neuroimagen que permitan visualizar e indagar mejor sobre daños neurológicos a los cuales son vulnerables las personas con ERC, especialmente quienes están en hemodiálisis, como a daños microvasculares (Etgen, 2015), que se sabe, afectan a la cognición.

Para el estudio de la ERC desde la psicología, es conveniente estudiar todos los grados de la enfermedad, ya que, aunque las primeras etapas son difíciles de diagnosticar, su estudio puede ayudar a la prevención de grados más avanzados, a través de la psicoeducación, a la aceptación de la enfermedad, y a una mejor adherencia al tratamiento. Las distintas líneas de investigación y abordaje psicológico son necesarias dentro del tratamiento de la ERC, tanto en etapas iniciales, como en diálisis, hemodiálisis o trasplante renal. Esta patología crea, para la psicología lazos entre la mirada clínica y la de investigación.

Dentro de las bondades de esta investigación se encuentra el estudio de la atención desde el modelo multicomponencial de Michael Posner, el uso de pruebas de lápiz y papel reportadas en la literatura, que permiten comparar los resultados de otros autores con los nuestros, y además el uso del ANT, que ayuda a conocer el tiempo de respuesta de la persona de forma más precisa que las pruebas de lápiz y papel, y a conocer el comportamiento de cada una de las redes atencionales.

Otra bondad es el excluir enfermedades como la diabetes del estudio, por su impacto a nivel cerebral, y uso del CFC que evalúa fallos cognitivos cotidianos, ayuda a conocer la validez ecológica, de la cual carecen los instrumentos utilizados en otras investigaciones.

Los fallos cognitivos en estos pacientes son multideterminados. Las condiciones particulares de la ERC impactan ampliamente las distintas esferas que constituyen la vida del paciente: la familiar, profesional, personal y social. Es por ello que un abordaje que no sólo incorpore a diversas disciplinas, sino que conciba los cambios cognitivos como una consecuencia multifactorial, puede redundar en un mejor conocimiento de la enfermedad, y en una mejor atención.

Hay una gran variedad de trastornos consecuentes a la ERC, ampliamente descrita en la literatura médica, sin embargo se han dejado de lado las manifestaciones, las repercusiones conductuales y las alteraciones en las funciones cognitivas, que a pesar de que pueden ser comunes, son poco valoradas, y por lo tanto no son atendidas.

Como se ha visto a lo largo de esta investigación, desde algunas décadas atrás, comenzó el camino de la investigación de la ERC desde las neurociencias. A partir de esta postura, se deduce que las indagaciones de este tema, se encuentran en fases descriptivas, que bien podrían anunciar el surgimiento de una nueva corriente titulada *psiconeuronefrología*.

Los descubrimientos dan paso a comprender lo complejo del tema, y también a notar que la mayoría de las investigaciones sugieren una continuación, pero que con frecuencia se presentan carencias de seguimiento. Esto puede deberse a varios factores como la dificultad para conseguir muestras grandes con criterios de inclusión y exclusión controlados, los problemas de la temporalidad con esta enfermedad que implican decesos, complicaciones de salud de los participantes, así como la necesidad de estudios longitudinales, prospectivos y de cohorte, además de que resultan escasos los organismos e investigadores que

apoyan este tipo de estudios, y por último la falta de recursos económicos.

Dentro de la neuropsicología se han localizado varias áreas de oportunidad, que tienen que ver con la realización de más estudios. Para el análisis de deterioro cognitivo se recomienda utilizar baterías completas de pruebas cognitivas (Elias, Dore, & Davey, 2013). Del mismo modo, se sugiere emplear pruebas que evalúen exclusivamente el rendimiento de las funciones neuropsicológicas que se han detectado alteradas, para poder estudiar en qué componentes se encuentran las alteraciones, y conocer o acercarse a saber el posible lugar neuroanatómico de origen y la etiología.

Investigaciones cualitativas, con el empleo de entrevistas, hojas de registros de observaciones, entre otros instrumentos y técnicas, pueden arrojar datos importantes que no se pueden alcanzar por el método cuantitativo. Se plantea que las investigaciones mixtas pueden acercarse a conocer los padecimientos *psiconeuronefrológicos* de una forma más amplia.

Ante todo se espera que los sustentos teóricos brinden la posibilidad de conocer métodos viables de prevención y concientizar hacia la detección temprana. Por añadidura se espera que comiencen a solicitarse neurodiagnósticos análogamente a la detección de la ERC (lo cual actualmente no se hace), para que estos sean oportunos. Por ende, llegaría la apertura de espacios a nuevas investigaciones relacionadas a ofertar tratamientos o rehabilitación cognitiva.

Otra área operable para las neurociencias es tratar de mejorar el rendimiento cognitivo a través del tratamiento de los factores de riesgo propios de la enfermedad (como los problemas psicosociales), y también los factores que tienen que ver con otras enfermedades (como diabetes e hipertensión), especialmente con patologías cerebro-vasculares (Elias, Dore, & Davey, 2013).

La investigación en este tipo de pacientes queda abierta para averiguar cuáles son los factores que precipitan el deterioro cognitivo, cuáles son exactamente las alteraciones cognitivas, esclarecer los mecanismos fisiológicos y

anatómicos implicados y subyacentes, para más tarde diseñar programas de prevención y de rehabilitación cognitiva para quienes padecen ERC (Sánchez-Román et al., 2008). Para ello se propone la colaboración conjunta de distintas ciencias como la nefrología, neurología, bioquímica, imagenología, psicología, entre otras, que puedan aportar desde su especialización, ya que trabajos interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios se vuelven más fuertes, y se piensa que serían capaces de esclarecer dudas actuales.

Nuestra investigación muestra que, para nuestros participantes:

- Las variables fisiológicas no tienen relación con el desempeño en las pruebas de atención.
- Las variables predictoras fueron las sociodemográficas.
- La prueba computarizada que evalúa las tres redes atencionales de forma independiente, no mostró relación con las variables independientes.
- El mejor predictor de la eficiencia de la atención, en nuestra muestra fue la escolaridad.
- Un hallazgo principal es que parece no haber un deterioro atencional relacionado con el tiempo, es un predictor, pero no es potente, ya que sólo predice dos de las cinco variables conductuales.

Por los puntos anteriores se puede concluir que las personas con ERC en tratamiento de hemodiálisis que fueron evaluadas no presentan alteraciones significativas en la atención, si no que, las alteraciones podrían estar relacionadas con otros procesos cognitivos como la memoria.

TABLA DE ABREVIATURAS

AAC: Años académicos cursados	HD: hemodiálisis
ANT: attentional network test	MAEC: Mapas de Actividad Eléctrica Cerebral
BUN: Nitrógeno úrico en la sangre	MARS: The Moss Attention Rating Scale
CCI: Cubos de Corsi en inversión	MEG: Magnetoencefalografía
CCP: Cubos de Corsi en progresión	MMST: Mini Mental State Examination
CFC: Cuestionario de fallos cognitivos	MT: Modelo transteórico
Cr: Creatinina	OMS: Organización mundial de la salud
DC : deterioro cognitivo	PE: potenciales evocados
DP : diálisis peritoneal	PET: tomografía por Emisión de Positrones
D-S: Dígito-símbolo	RMf: resonancia magnética funcional
DSM: examen del estado mental	SPECT: tomografía por emisión de Fotón Simple
E: edad	TDAH: déficit de atención con hiperactividad
EEG: electro encefalograma	TFG: tasa de filtrado glomerular
EEG: electroencefalograma	TFGe: tasa de filtrado glomerular estimado
EPO: eritropoyetina	TMT: Trail making test
ERC: enfermedad renal crónica	TR: Tiempos de reacción
FSCr: flujo sanguíneo cerebral regional	TRR: terapia de reemplazo renal
Hb: Hemoglobina	TTHD: Tiempo en terapia de hemodiálisis

REFERENCIAS

- Acosta Hernández, P. A., Chaparro López, L. C., & Rey Anaconda, C. A. (2008). Calidad de vida y estrategias de afrontamiento en pacientes con insuficiencia renal crónica sometidos a hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. *Revista Colombiana de psicología*, 17, 9-26.
- Alcázar, J. M., García, F., Guitiérrez, E., Quintanilla, N., & Ríos, F. (2011). Los medicamentos en la insuficiencia renal. Madrid.
- Alvarez-Ude, F. (1996). Hemodiálisis: Evolución histórica y consideraciones generales. *Nefrología*, 16, 25-36.
- Álvarez, M. T. G., & Andruig, J. M. M. (2009). *Nefrología. Conceptos básicos en atención primaria*. MargeBooks.
- Anwar, W., Ezzat, H., & Mohab, A. (2015). Comparative study of impact of hemodialysis and renal transplantation on cognitive functions in ESRD patients. *Nefrología (English Edition)*, 35(6), 567-571.
- Avendaño, L. H. (2008). *Nefrología clínica*. Ed. Médica Panamericana.
- Bonete Perales, E. (2011). *Neuroética práctica: una ética desde el cerebro*. España: Desclée de Brouwer.
- Brandan, N. C., Llanos, I. C., Ruiz Díaz, D. A. N., & Rodríguez, A. N. (2010). Hormonas Catecolamínicas Adrenales. *Cátedra de Bioquímica Facultad de Medicina*. [acceso: 4 de abril de 2015]. URL: <http://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/Carrera-Medicina/BIOQUIMICA/catecolaminas.pdf>.
- Broadbent, D. E., Cooper, P. F., FitzGerald, P., & Parkes, K. R. (1982). The cognitive failures questionnaire (CFQ) and its correlates. *British Journal of Clinical Psychology*, 21(1), 1-16.
- Bugnicourt, J. M., Godefroy, O., Chillon, J. M., Choukroun, G., & Massy, Z. A. (2013). Cognitive disorders and dementia in CKD: the neglected kidney-brain axis. *Journal of the American Society of Nephrology*, 24(3), 353-363.

- Carlson, N. R. (2010). *Fundamentos de fisiología de la conducta*. Pearson Educación.
- Castro Serralde, E. (2010). Panorama Epidemiológico de la Insuficiencia Renal Crónica en México. Recuperado de http://www.hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/enfermeria/insuficiencia_renal.pdf
- Cheng, Z., Lin, J., & Qian, Q. (2016). Role of Vitamin D in Cognitive Function in Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 8(5), 291.
- Contreras, F., Esguerra, G., Espinosa, J. C., Gutiérrez, C., & Fajardo, L. (2006). Calidad de vida y adhesión al tratamiento en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de hemodiálisis. *Universitas Psychologica*, 5(3), 487-500.
- Dixon, B. S., VanBuren, J. M., Rodrigue, J. R., Lockridge, R. S., Lindsay, R., Chan, C., Rocco, M. V., Oleson, J. J., Beglinger, L., Duff, K., Paulsen, J. S., & Strokes J. B (2016). Cognitive changes associated with switching to frequent nocturnal hemodialysis or renal transplantation. *BMC nephrology*, 17(1), 1.
- Drew, D. A., & Weiner, D. E. (2014). Cognitive impairment in chronic kidney disease: keep vascular disease in mind. *Kidney international*, 85(3), 505-507.
- Duarte, A., Gómez, L., Aguirre, D., & Pineda, D. (2006). Caracterización neuropsicológica de los pacientes adultos en diálisis de una institución especializada de Medellín-Colombia. *Universitas Psychologica*, 5(3), 627-646.
- Elias, M. F., Dore, G. A., & Davey, A. (2013). Kidney disease and cognitive function. In *Brain, Stroke and Kidney* (Vol. 179, pp. 42-57). Karger Publishers.
- Etgen, T. (2015). Kidney disease as a determinant of cognitive decline and dementia. *Alzheimer's Research & Therapy*, 7:29. DOI 10.1186/s13195-015-0115-4.
- Etgen, T., Chonchol, M., Förstl, H., & Sander, D. (2012). Chronic kidney disease and cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Nephrology*, 35(5), 474-482.
- Fan, J., Gu, X., Guise, K. G., Liu, X., Fossella, J., Wang, H., & Posner, M. I. (2009). Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. *Brain and Cognition*, 70(2), 209-220.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of cognitive neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Fuentes Melero, L. J., & García Sevilla, J. (2008). *Manual de Psicología de la Atención: una*

perspectiva neurocientífica. Editorial Síntesis.

García-Flores, J. A., López-Chávez, E., & Ojeda-Cervantes, M. (2014). Evaluación psicológica y social del paciente receptor de trasplante renal. Abordaje psicosocial del postrasplante renal. *Revista Mexicana de Trasplantes*, 3(3): 95-101.

García, L. C., Antorán, M. B. R., & López, A. S. (2009). Eritropoyetina: revisión de sus indicaciones. *Información terapéutica del sistema nacional de salud*, 33(1), 3-9.

Ginarte Arias, Y. (2007). La evaluación neuropsicológica de la atención. *Geroinfo. Publicación de Gerontología y Geriatría*, 2(2): 1-15.

Golden, C. J. (1994). *STROOP: Test de colores y palabras: Manual*. Tea.

Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (1978). Stroop color and word test. *age*, 15, 90.

Griva, K., Thompson, D., Jayasena, D., Davenport, A., Harrison, M., & Newman, S. P. (2006). Cognitive functioning pre-to post-kidney transplantation—a prospective study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 21(11), 3275-3282.

Hernando A. L. (2009). *Nefrología clínica*. Ed. Médica Panamericana.

Hidalgo, C. (2014, 14 de marzo). Entre 8 y 9 millones padecen insuficiencia renal. *Milenio*. Recuperado de <http://www.milenio.com>

Krishnan, A.V. y Kiernan, M.C., (2009). Neurological complications of chronic kidney disease. *Nature Reviews Neurology*, 5 (10), 542-551.

Kutner, N. G., Zhang, R., Huang, Y., & Bliwise, D. L. (2007). Association of sleep difficulty with Kidney Disease Quality of Life cognitive function score reported by patients who recently started dialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2(2), 284-289.

Leclercq, M., & Zimmermann, P. (Eds.). (2004). *Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis and rehabilitation*. Psychology Press.

Li, L., Fisher, M., Lau, W. L., Moradi, H., Cheung, A., Thai, G., Handwerker, J., & Kalantar-Zadeh, K. (2015). Cerebral microbleeds and cognitive decline in a hemodialysis patient: Case report and review of literature. *Hemodialysis International*, 19(3), E1-E7.

Lobo, A.; Saz, P.; Marcos, G. y el grupo de trabajo ZARADEMP (2002) *Examen cognoscitivo MINI MENTAL*. Madrid: TEA Eds.

Luria, A. (1994). *Atención y Memoria* (3ra. Ed.) Barcelona: Fontanella.

- MacLeod, J. W., Lawrence, M. A., McConnell, M. M., Eskes, G. A., Klein, R. M., & Shore, D. I. (2010). Appraising the ANT: Psychometric and theoretical considerations of the Attention Network Test. *Neuropsychology*, 24(5), 637.
- Madan, P., Kalra, O. P., Agarwal, S., & Tandon, O. P. (2007). Cognitive impairment in chronic kidney disease. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 22(2), 440-444.
- Marmolejo, R. (2013, 12 de marzo). La insuficiencia renal crónica, un mal silencioso que se puede prevenir. *CNN México*. Recuperado de <http://mexico.cnn.com/salud/2013/03/12/la-insuficiencia-renal-cronica-un-mal-silencioso-que-se-puede-prevenir>
- Mendonça da Matta, S., Matos Moreira, J., Melo e Kummer, A., Guimarães Barbosa, I., LúcioTeixeira, A., & Simões e Silva, A. C. (2014). Cognitive alterations in chronic kidney disease: anupdate. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 36(2), 241-245. DOI: 10.5935/0101-2800.20140035
- MercéJodar, V., Redolar Ripoll, D., Blázquez Alisente, J. L., González Rodríguez B., Muñoz Marrón, E., Periañez J. A., Viejo Sobera, R. (2013). *Neuropsicología*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Morris, C., & Maisto, A. (2009). *Introducción a la Psicología*. Pearson Educación de México.
- Myers, D. G. (2010). *Psychology* (9th ed.). New York, United States of America: Worth publishers.
- Páez, A., Jofré, M., Azpiroz, C., & de Bortoli, M. Á. (2009). Ansiedad y depresión en pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento de diálisis. *Universitas Psychologica*, 8(1), 117-124.
- PAHO Foundation (2015, 10 de marzo). La OPS/OMS y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología llaman a prevenir la enfermedad renal y a mejorar el acceso al tratamiento. *PAHO Foundation*. Recuperado de <http://www.paho.org/hq/>
- Perera Pérez, M. (2001). A propósito de las Representaciones Sociales: apuntes teóricos, trayectoria y actualidad. *La Habana: Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente*.
- Pérez Domínguez, T. S., Rodríguez Pérez, A., Buset Ríos, N., Rodríguez Esparragón, F., Bello, G., Pérez Borges, P., Parodis López, Y. & Rodríguez Pérez, J. C. (2011). Psiconefrología: aspectos psicológicos en la poliquistosis renal autosómica dominante. *Nefrología (Madrid)*, 31(6), 716-722.
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGraw-Hill Interamericana de España.

- Portellano, J., & García, J. (2014). *Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria*. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Posner, M. I. (2012). *Attention in a social world*. Oxford University Press.
- Posner, M.I. & Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*.13: 25–42.
- Priani, E., & López, I. (2009). Historia de las doctrinas filosóficas. Pearson Educación de México.
- Ramírez, M. (2014, 02 de febrero). Urge un registro de insuficiencia renal crónica en México. *EL ECONOMISTA*. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx>
- Raphael, K. L., Wei, G., Greene, T., Baird, B. C., & Beddhu, S. (2011). Cognitive function and the risk of death in chronic kidney disease. *American Journal of Nephrology*, 35(1), 49-57.
- Sánchez-Román, S., Ostrosky-Solís, F., Morales-Buenrostro, L. E., Alberú-Gómez, J., Nicolini-Sánchez, J. H., & García-Ramos, G. (2008). I Insuficiencia Renal Crónica y sus efectos en el funcionamiento cognoscitivo. *Revista Neuropsicología*, 8(2), 97-113.
- Sánchez-Román, S., Ostrosky-Solís, F., Morales-Buenrostro, L. E., Nogués-Vizcaíno, M. G., & Alberú-Gómez, J. (2010). Trasplante renal: efectos en el perfil cognoscitivo. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 5(2), 82-90.
- Stroebe, W. (2011). *Social psychology and health*. McGraw-Hill Education (UK).
- Tamura, M. K., Vittinghoff, E., Yang, J., Go, A. S., Seliger, S. L., Kusek, J. W., Lash, J., Cohen, D. L., Simon, J., Batuman, V., Ordonez, J., Makos, G., & Yaffe, K. (2016). Anemia and risk for cognitive decline in chronic kidney disease. *BMC nephrology*, 17(1), 1.
- Tang, Y. Y., & Posner, M. I. (2009). Attention training and attention state training. *Trends in cognitive sciences*, 13(5), 222-227.
- Venado Estrada, A., Moreno López, J.A., Rodríguez Alvarado, M. & López Cervantes, M. (2009). Insuficiencia renal crónica. Recuperado de: www.facmed.unam.mx/sms
- Wang, Y. F., Jing, X. J., Liu, F., Li, M. L., Long, Z. L., Yan, J. H., & Chen, H. F. (2015). Reliable Attention Network Scores and Mutually Inhibited Inter-network Relationships Revealed by Mixed Design and Non-orthogonal Method. *Scientific reports*, 5.
- Yaffe, K., Ackerson, L., KurellaTamura, M. K., Le Blanc, P., Kusek, J. W., Sehgal, A. R., Cohen, D., Anderson, C., Appel, L., DeSalvo, K., Ojo, A. Seliger, S., Robinson, N., Makos, G., & Go, A. S. (2010). Chronic kidney disease and cognitive function in older adults: findings from the

chronic renal insufficiency cohort cognitive study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(2), 338-345.

ANEXOS



CONSENTIMIENTO INFORMADO

EDAD: ____ AÑOS

SEXO: (M) (F)

FECHA: ____/____/____

El presente estudio es parte de un proyecto de investigación que se está realizando por parte del Posgrado de Psicología de la UMSNH y del Hospital "Dr. Miguel Silva" con apoyo de CONACYT. El objetivo es conocer los procesos atencionales en personas con Enfermedad Renal Crónica (ERC).

Si accede a participar, se le pedirá contestar una prueba en computadora que tomará aproximadamente 15 minutos de tu tiempo, y otro conjunto de pruebas sencillas de lápiz y papel que no superan los 45 minutos.

Esta investigación servirá para conocer mejor la enfermedad, y esto a su vez ayudará a brindar una mejor atención psicológica a los pacientes con Enfermedad Renal Crónica.

Su participación en este estudio es voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Aún si acepta participar en el estudio, en cualquier momento puede abandonarlo si así lo decide, sin necesidad de dar una explicación o justificación.

De antemano, le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación

SI

NO

Nombre y firma del participante

Ud accedió a participar en la investigación por parte del Posgrado de Psicología de la UMSNH y del Hospital "Dr. Miguel Silva" con apoyo de CONACYT. El objetivo es conocer los procesos cognitivos de atención en personas con Enfermedad Renal Crónica (ERC) para poder brindar una mejor atención psicológica a los pacientes. Para más información puede contactar a Psic. Yesika Valdovinos en yesika-valdovinos@hotmail.com y a Psic. Erwin Villuendas en erwinvilluendas@gmail.com o al tel.3171729.

Historia Clínica Neuropsicológica
Adaptación de Hebben & Millberg (1999) y Wanlass (2012)

a. Datos sociodemográficos

- | | | |
|--|------------------------------|---------------|
| a.1. Nombre completo | | a.2. Edad |
| a.3. Fecha de nacimiento | a.4. Sexo | a.5. Teléfono |
| a.6. Dirección | | |
| a.7. Ciudad | a.8. Estado | a.9. País |
| a.10. Preferencia manual | a.11. Lengua materna / otras | |
| a.12. Origen y motivo de la referencia | | |

b.1. Padecimiento actual: descripción

TFG por CKD-EPI
Nivel sérico de Cr (Creatinina)
Nivel sérico de BUN (Nitrógeno úrico en la sangre)
Nivel de Hb (Hemoglobina)
Tipo de diálisis
Meses en diálisis
Tiempo con el dx de ERC

c.1. Historia médica neurológica

c.2. Historia médica no neurológica

c.3. Historia médica de consumo de sustancias: alcohol, tabaco y otras drogas

c.4. Historia médica: fármacos

d. Historia psiquiátrica: Síntomas y quejas actuales

e. Historia educativa y profesional

f. Historia familiar

g. Situación actual: vivienda y contexto

Datos adicionales y observaciones conductuales durante la entrevista: