



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE QUÍMICO FARMACOBIOLOGÍA

TESIS

**ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO Y SU RELACIÓN
CON MARCADORES DE NUTRICIÓN EN POBLACIÓN
ESCOLAR PRIMARIA, MUNICIPIO DE MORELIA**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

QUÍMICO FARMACOBIOLOGO

PRESENTA:

MIGUEL ANGEL GARCIA RUELAS

ASESOR:

D.C. RAFAEL ORTIZ ALVARADO

MORELIA, MICHOACAN; JUNIO DE 2018

DEDICATORIA

A DIOS.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A MIS PADRES.

Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

AGRADECIMIENTOS

A mis familiares.

A mis hermanos y hermanas por ser el ejemplo, y de los cuales aprendí aciertos y de momentos difíciles, y a todo aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

A Alejandra García Juárez.

Por formar parte de mí, por ser esa persona especial que siempre ha estado en todos los momentos de esta etapa tan importante.

A mis maestros.

D.C. Rafael Ortiz Alvarado mi asesor de tesis por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis. Aquellos que marcaron cada etapa de este camino universitario, y que me ayudaron mutuamente en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de este trabajo; todos aquellos profesores que formaron parte de esta trayectoria en el transcurso de la formación académica y por apoyarnos en su momento.

A mis amigos.

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora seguimos siendo amigos,

Índice

Resumen

Abstract

Introducción

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1.- Antecedentes.....	11
1.2.- Actividades económicas en Morelia.....	11
1.3.- Producto Interno Bruto.....	12
1.4.- Tamaño de Población.....	13
1.5.- Índice de Desarrollo Humano en Mexico.....	15
1.6.- Esperanza de vida en Mexico.....	15
1.7.- Índice de Desarrollo en Michoacán.....	16
1.8.- Esperanza de vida en Michoacán.....	17
1.9.- Índice de Desarrollo Humano en Morelia.....	17
1.10.- Índice de Gini en Michoacán.....	17
1.11.- Objetivos:	
1.11.1.- Objetivo general.....	19
1.11.2.- Objetivos específicos.....	19
1.12 Justificación.....	20

Capítulo 2. Marco Teórico Conceptual

2.1.- Marco Contextual (OCDE, UNESCO, FMI).....	21
2.2.- Coeficiente de Gini.....	23
2.3.- Indicadores de pobreza y pobreza extrema.....	23
2.4.- Marco Institucional (UMSNH/QFB/Biotecnología).....	25
2.5.- Marco Histórico.....	25
2.5.1.- Ubicación.....	27

2.6.- Marco Teórico.....	28
2.6.1.- Teoría referente al problema.....	28
2.6.2.- Modelo de Desarrollo y Desarrollo Humano.....	33
2.6.3.- Modelo de producción de alimentos y su relación con la evolución humana.....	34
Capítulo 3. Metodología usada en la Investigación	
3.1.- Descripción del método.....	36
3.2.- Resultados.....	36
4.- Conclusiones.....	38
5.- Discusiones.....	39
6.- Sugerencias.....	40
7.- Glosario.....	41
8.- Anexos.....	43
9.- Referencias.....	64

Resumen

El actual modelo de desarrollo económico hace énfasis en favorecer una distribución no equitativa del PIB entre la población afectando particularmente al sector más vulnerable, el Infantil. México como nación ocupa por su PIB, el lugar número 11 según la OCDE, 2017. Más sin embargo, el Índice de Desarrollo Humano lo coloca según el Índice de Gini en el 0.74 puntos. Lo cual es un dato contradictorio respecto al valor del PIB. Esto afecta los rubros de Salud y Educación. Se analizaron valores bioquímicos y hematológicos en 60 niños de educación primaria básica en zona suburbana de la Ciudad de Morelia, encontrando que un 15% de las muestras presentan valores referidos a malnutrición y factores predisponentes (bioquímicos y hematológicos) de Diabetes Mellitus, esto es comprometedor en población infantil al nivel del Índice de Desarrollo Humano, que cubre el aspecto de salud y educación en una etapa de desarrollo vulnerable.

Palabras clave: Índice de Gini, Desarrollo Humano, Producto Interno Bruto, Desempeño Académico, Salud Publica.

Abstract

The current model of economic development emphasizes favoring an unequal distribution of GDP among the population, particularly affecting the most vulnerable sector, the Infantile. Mexico as a nation occupies by its GDP, the 11th place according to the OCDE, 2017. However, the Human Development Index places it according to the Gini Index at 0.74 points. Which is a contradictory data regarding the value of GDP. This affects the Health and Education areas. Biochemical and haematological values were analyzed in 60 primary school children in suburban zone of the City of Morelia, finding that 15% of the samples present values related to malnutrition and predisposing factors (biochemical and hematological) of Diabetes Mellitus, this is compromising in infant population at the level of the Human Development Index, which covers the aspect of health and education at a vulnerable stage of development.

Keywords: Gini Index, Human Development, Gross Domestic Product, Academic Performance, Public Health.

Introducción

En el momento de estar desarrollando el presente documento, la población humana ha superado los 7,000 millones de individuos a nivel mundial. Este número de seres humanos plantea diferentes desafíos para el actual modelo económico y social, aplicado de manera global. Mas sin embargo, demuestra que los desarrollos tecnológicos (microscopio, medios de cultivo, pasteurización, vacunación y estructura de los ácidos nucleicos) aplicados en principios y postulados como los de Koch, sirvieron para que la población aumentara su número a nivel mundial, a través, del uso de estas tecnologías se permitió aumentar la esperanza de vida, previniendo primordialmente las muertes materno infantil y abatir en número de muertes en niños menores de 5 años, debido generalmente a procesos infecciosos. Un hecho histórico y globalizador, como lo fue, en el final de la Segunda Guerra Mundial (agosto de 1945), marcó una paradigma en la administración de los recursos naturales (explotación de recursos naturales mediante la eficiencia tecnológica, con alta sistematización y estándares de calidad aplicados a estos recursos naturales), dedicados a la manufactura de bienes, así como el desarrollo de compañías que basaron su modelo económico, con alcances globales, como un paradigma heredado de la Segunda Guerra Mundial, marcaron las tendencias de las Crisis Económicas locales como impacto global, dentro de estas crisis, es necesario mencionar, que las Crisis Económicas dejan su impronta en aspectos del desarrollo humano básicos como son: a) los ingresos económicos, b) accesos a la salud y, c) acceso a la educación.

En los inicios del siglo XXI, se exige que los profesionales del área de la salud deben ser sensibles a estos aspectos económicos y sociales, porque la salud y su administración la sitúa en el contexto de los aspectos del Índice de Desarrollo Humano (IDH), esto es particularmente cierto en el caso de una economía como la de los Estados Unidos Mexicanos. Se debe recordar, que los Estados Unidos Mexicano, han firmado varios acuerdos supranacionales ante organismos económicos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, dirigida en la actualidad por un mexicano, el Dr. José Ángel Gurría), y de

la cual emanan diferentes directrices económicas que han afectado la economía y por lo tanto al aspecto de la salud humana.

Así la economía de México, por su tamaño ocupa el Número 15 según la OCDE, a nivel mundial, más a pesar de este dato, en ingreso económico, *per cápita*, no permite que el individuo mexicano, logre ocupar in IDH, que le permita tener una esperanza de vida acorde a este tamaño de economía, comparado esto con otras economías menores o aun dentro de la misma OCDE, con otras economías donde sus habitantes logran ingresos económicos mayores y sus expectativas de vida pueden aumentar o estar salvaguardados en el momento de escribir el presente documento. México ha logrado a través de los procesos tecnológicos masivos, como la pasteurización, la identificación de agentes infecciosos, la vacunación y la manufactura de antibióticos ha logrado disminuir la tasa de muertes materno infantil, más sin embargo, el modelo económico actual, ha favorecido el consumo de productos alimenticios industrializados, los cuales son mayoritariamente ricos en moléculas como los carbohidratos, lípidos saturados y sales de sodio (cloruro de sodio y nitrito de sodio) y pobres o carentes en fibra dietética o lípidos poliinsaturados. Por lo tanto este tipo de acceso a alimentos condiciona la dieta humana a nivel nacional y parece estar asociado a la prevalencia de enfermedades como componentes metabólicos y una predisposición genética, algunas de estas enfermedades son consideradas problemas de salud pública (Obesidad, Diabetes Mellitus, Diabetes Gestacional, Dislipidemias, Hipertensión Arterial, Insuficiencia Renal, Insuficiencia Hepática), y se han convertido en una seria carga para las finanzas pública. De esta manera el profesional del área de la salud debe plantear su papel dentro del paradigma de identificación de riesgos a la salud humana y jugar un papel importante en la prevalencia de este tipo de patologías no infecciosas, y de esta forma favorecer el IDH, referente a la salud. El profesional del área de Ciencias de la Salud, particularmente el Químico Farmacobiólogo, su desarrollo dentro del laboratorio lo ponen en el centro del manejo y administración de la información generada a partir de las muestras biológicas que se procesan a través, de las diferentes tecnologías aplicadas al análisis de los parámetros físicos, químicos y biológicos, donde el área bioquímica

es fundamental para la generación de información útil para los otros profesionales del área de la salud (Medicina, Nutrición, Enfermería, Salud Pública y, ahora Economía y Sociología), es por lo tanto, el Químico Farmacobiólogo y su desempeño dentro de los Laboratorios y particularmente dentro del área de Bioquímica el que debe apropiarse de estas definiciones que le permita,. Que los datos bioquímicos, se convertirán en indicadores del desempeño de la salud humana y pueden ser los mejores, daremos para mostrar la salud humana como un valor invaluable al que todo individuo debe aspirar y no renunciar como derecho fundamental a la salud.

Capítulo 1.

1.1.- Antecedentes

El actual modelo económico pretende organizar, los diversos ámbitos humanos y regular las actividades sociales, en donde las que se han mencionado como base del desarrollo humano son: un trabajo remunerado que permita tener, acceso a la educación y acceso a la salud, toda vez que se cumplen estos tres aspectos el individuo como parte de una sociedad puede tener igualdad para el desarrollo de sus capacidades y no ver vulnerado su justicia social, por lo que toca al último binomio (salud y educación), en el caso del desarrollo humano las primeras etapas son fundamentales que el individuo pueda tener acceso de manera cabal a estos dos aspectos para asegurar que tendrá una inclusión social pertinente.

En el actual modelo de desarrollo económico y social se ha privilegiado el crecimiento de los polos urbanos de ciudades medianas, frente a los polos urbanos conocidos como megalópolis (Ciudad de México, Sao Paulo, Santiago de Chile, Tokio, París, Nueva York), los cuales han tenido en los últimos 15 años políticas de crecimiento y desarrollo que permiten privilegiar el urbanismo. Lo que contrasta con las zonas metropolitanas como es el caso de la mayor parte de zonas urbanas, suburbanas y rurales de ciudades como Morelia, Tarímbaro, Indaparapeo, Charo, Álvaro Obregón, en donde, estos núcleos urbanos crecen entorno a un centro mayor como es Morelia y sigue afectando a municipios pequeños como Charo, Indaparapeo, Tarímbaro y Álvaro Obregón los cuales tienen una vocación rural frente a un claro desarrollo urbano, lo cual ha generado fuertes problemas en cuanto a la cobertura de atención de educación y salud. Afectando de manera clara a comunidades pequeñas como son las Tenencias y Rancherías de una buena parte de estos municipios que forman parte de este conglomerado denominado Zona Metropolitana.

1.2.- Actividades económicas en Morelia

Morelia, no obstante su importante crecimiento demográfico, ha tenido un desarrollo industrial lento comparado con el de muchas otras ciudades del centro y del norte del país, debido sobre todo a la falta de infraestructura adecuada, así como también a la poca promoción a las inversiones de tipo industrial en todo el

estado. En la capital de Michoacán se encuentra la Ciudad Industrial de Morelia, que abarca 354 hectáreas (por ampliarse a 454 ha en el 2007) y da cabida a 180 empresas que generan 9 mil 50 empleos (1/02/2007). Sin embargo, solamente el 30% de ellas son empresas manufactureras, mientras que las demás son bodegas o centros de distribución y no cuenta con ninguna empresa grande, únicamente medianas y pequeñas. Entre otros giros, la industria moreliana se dedica a la elaboración de aceite comestible, productos químicos, resinas, la harina, a la fundición, al plástico, calderas, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos, a la elaboración de plásticos, fabricación de generadores eléctricos, turbinas hidráulicas y de vapor, productos de celulosa y papel. Las principales empresas industriales asentadas en la ciudad son las siguientes: Kimberly-Clark: papel, GEC-Alsthom: generadores para centrales eléctricas, Sulzer: turbinas hidráulicas y de vapor, DeAcero: metalurgia, FAMA: jabones y detergentes, Tron Hermanos: aceite comestible, Harinera de Lourdes: molino, Santa Lucía: aceite comestible, Quimic: productos químicos, Industrial Química de México: productos químicos, Resinas Sintéticas: resinas y pegamentos, Industrias Jaffer: mobiliario de oficina, Industrias OKEN: básculas mecánicas, VATECH: turbinas hidráulicas, Bebidas Purificadas de Michoacán: refrescos y bebidas purificadas, Coca-Cola: refrescos y bebidas purificadas, Organización Ramírez: cines, bienes raíces y automotriz, Grupo Tres Marías: inmobiliaria, Grupo PADEM: desarrollo comercial, inmobiliaria y anteriormente automotriz, Grupo FAME: bienes raíces y automotriz, Grupo Posadas: aviación y hotelería, Termofoam Valladolid: Aislamientos térmicos de poliestireno extruido, Aislapanel: Materiales para la construcción.

1.3.- Producto Interno Bruto, PIB.

De acuerdo al documento Indicadores de Comercio al Mayoreo y al Menudeo, Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 1997, las actividades económicas del municipio, por sector, dentro de las actividades no especificadas, se contempla un 3,77%. De esta forma, las principales actividades económicas de la ciudad son el comercio y el turismo (sector terciario) y después la industria de la

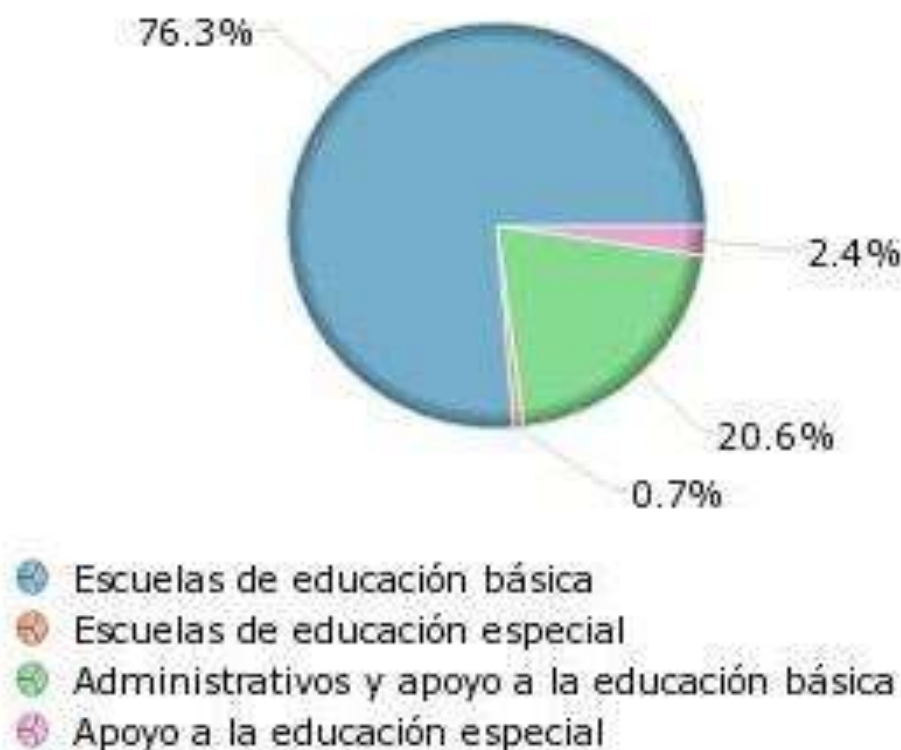
construcción y la manufacturera. Por otra parte, la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI arroja los siguientes valores absolutos de población ocupada, subocupada y desocupada mayor de 14 años ocupada en los trimestres de los años 2005 y 2006. Y se distribuyen de la siguiente manera; Sector Primario (agricultura, ganadería, caza y pesca): 6,64%. Sector Secundario (industria manufacturera, construcción, electricidad): 25,91%. Sector Terciario (comercio, turismo y servicios): 63,67%.

1.4.- Tamaño de Población

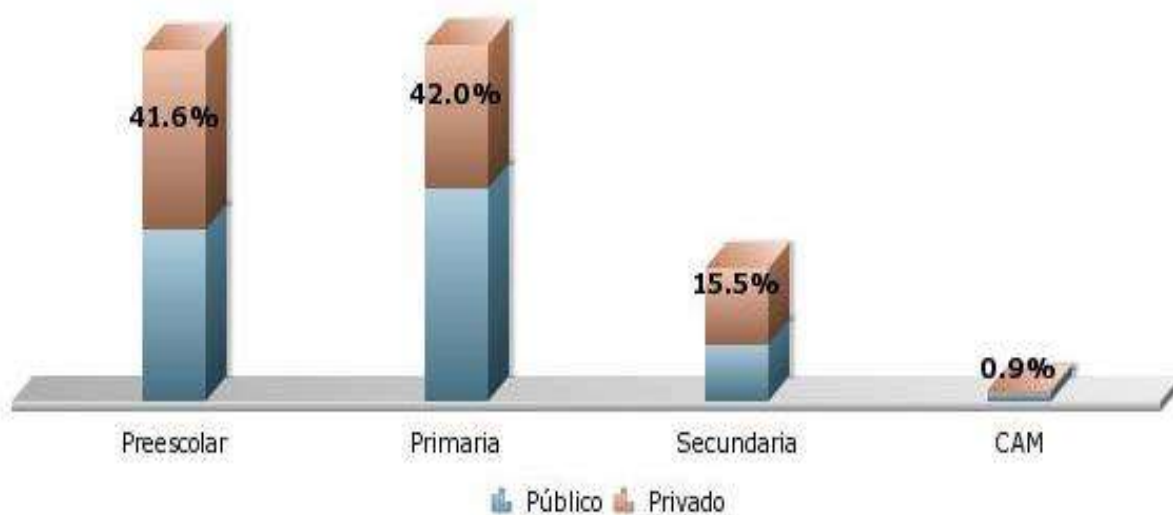
En Morelia viven 608049 personas de las cuales 289848 son masculinos y 318201 femeninos. Hay 376271 ciudadanos que son mayores de 18 años, 46630 personas de ellos tienen 60 años o más de edad. Los habitantes de Morelia visitan un promedio de 4 años la escuela y 198978 personas mayores de 15 años tienen educación post básica. Entre las personas de 15 años o más de edad se encuentran unos 16934 analfabetas.

Censados				No Censados		
Centros de trabajo	Personal	Maestros	Alumnos	Centros de trabajo	Personal Planeación	Alumnos Planeación
694	12,354	5,560	86,058	247	3,722	35,998

Tabla 1. Número de escuelas por grados (primaria, bachillerato, superior, posgrado).



Grafica 1. Distribución porcentual de centros de trabajo según tipo de centro.



Grafica 2. Distribución de escuelas por nivel educativo según tipo de sostenimiento.

1.5.- Índice de Desarrollo Humano de México

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) presente el IDH de la ONU, en el que ubico a México en el lugar 77 de 188 naciones y señaló que, pese al avance de desarrollo en el mundo, aún hay contextos de bajo crecimiento.

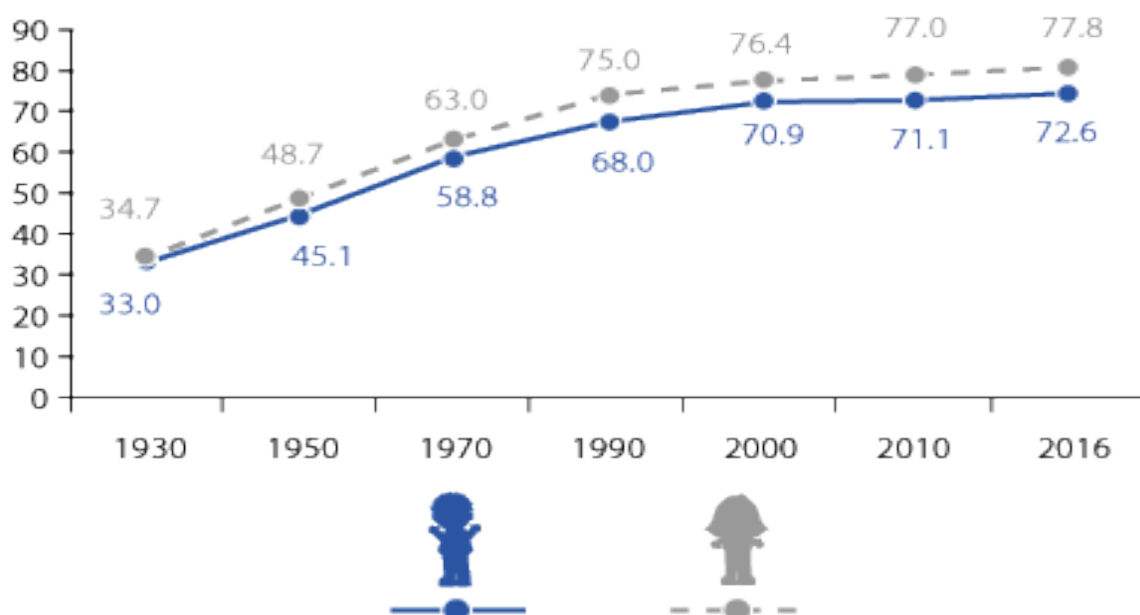
El estudio, que mide esperanza de vida, educación e ingreso per cápita, detalla que en una escala de 0 a 1 el IDH en México es de 0.762, lo que coloca al país en la categoría de “Alto desarrollo humano”; sin embargo, respecto al año pasado descendió tres lugares, debido a que en 2015 se colocó en la casilla 74.

El informe anual señala que, a pesar de que el IDH del país es de 0.762, si se descontara el índice de desigualdad se tendría una cifra de 0.587, lo que bajaría a México hasta la posición 89, una pérdida de 12 lugares. En el tema de desigualdad, México se posiciono a nivel mundial en el lugar número 77, lo que represento un descenso de 12 puestos.

1.6.- Esperanza de vida en México

En México, la esperanza de vida ha aumentado considerablemente; en 1930 las personas vivían en promedio 34 años; 40 años después en 1970 este indicador se ubicó en 61; en el 2000 fue de 74 y en 2016 es de 75.2 años.

Las mujeres viven en promedio más años que los hombres, en 1930, la esperanza de vida para las personas de sexo femenino era de 35 años y para el masculino de 33. Al 2010 este indicador fue de 77 años para mujeres y 71 para los hombres, en 2016, se ubicó en casi 78 años para las mujeres y en casi 73 años para los hombres.



Grafica 3. Esperanza de vida en México.

1.7.- Índice de Desarrollo Humano de Michoacán

En el contexto nacional, Michoacán ocupa la posición 28 en el IDH, que se mide por el nivel de salud, educación e ingreso. Los municipios que mantienen alto IDH, son Morelia, Uruapan y Zamora, mientras que los de menor IDH son: Tiquicheo, Susupuato, Carácuaro, Nocupétaro y Tzitzio.

Entre el 2000 y 2005, se incrementó en 2.2 por ciento; para alcanzar este aumento el indicador de salud creció 1.04%, el de educación 3.21%, el de educación 3.21% y el de ingreso 2.4% y pese a ello se ubica en el lugar 28.

Así lo reveló el Informe de Desarrollo Humano Michoacán 2007, elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y en el que se destaca que pese a la colindancia entre el municipio de Morelia y el de Tzitzio, existe una diferencia en el IDH de un 25 por ciento.

1.8.- Esperanza de vida en Michoacán

La esperanza de vida en Michoacán es de un 75.2 por ciento, donde el sector masculino tiende a vivir aproximadamente 72 años, mientras que el femenino vive 75 años. Al igual que sucede en otras entidades de México y en otros países del mundo, las mujeres del estado de Michoacán de Ocampo viven, en promedio, más que los hombres.

Al 2013, en Michoacán de Ocampo se registraron 105,158 nacimientos y 25, 249 defunciones. Las razones más frecuentes de defunción son enfermedades del corazón, diabetes mellitus y tumores malignos.

1.9.- Índice de Desarrollo Humano en Morelia.

En Michoacán la mayoría de los municipios se ubican, por su nivel en el IDH, en la categoría de desarrollo humano medio. A diferencia de otros estados, no existen municipios con niveles de desarrollo humano bajo; sin embargo, sólo un municipio (Morelia) alcanza un nivel de desarrollo humano alto, al registrar un IDH de 0.8256. Morelia colinda con Tzitzio, el municipio con el nivel de desarrollo más bajo del estado, con un **IDH de 0.6173**, una diferencia de 25%.

1.10.- Índice de Gini en Michoacán.

El Coeficiente de Gini mide la desigualdad en la distribución del ingreso de la población, es decir, nos dice qué porcentaje del ingreso está acumulado en qué porcentaje de población (u hogares) en una economía. Asimismo toma valores que van de 0 a 1, mientras más cercano sea el valor del coeficiente a 1, mayor desigualdad existe. Por ejemplo, cuando el 20 por ciento de la población acumula el 20 por ciento del total de los ingresos, la distribución es perfectamente equitativa ($Gini = 0$) y, en el caso extremo, cuando una persona acumula todo el ingreso de una economía, la distribución es perfectamente inequitativa ($Gini = 1$). En la estimación del Coeficiente de Gini se utiliza el Ingreso Corriente Total per Cápita, que es el mismo que se emplea para la medición de la pobreza. De 2008 a 2010 el Coeficiente de Gini para este estado se redujo de 0.484 en 2008 a 0.487,

dos años después. Esto significa que en 2010, a nivel nacional, Michoacán se encontraba dentro de los 15 estados con más desigualdad.

A nivel municipal para 2010 las estimaciones del Coeficiente de Gini arrojan los siguientes resultados: Los municipios con más desigualdad en la distribución del ingreso son: Arteaga, Turicato, Huetamo, Carácuaro, Churumuco. Por otro lado, Morelos, Chucándiro, Cuitzeo, Nuevo Parangaricutiro y Purépero son los municipios con menor desigualdad.

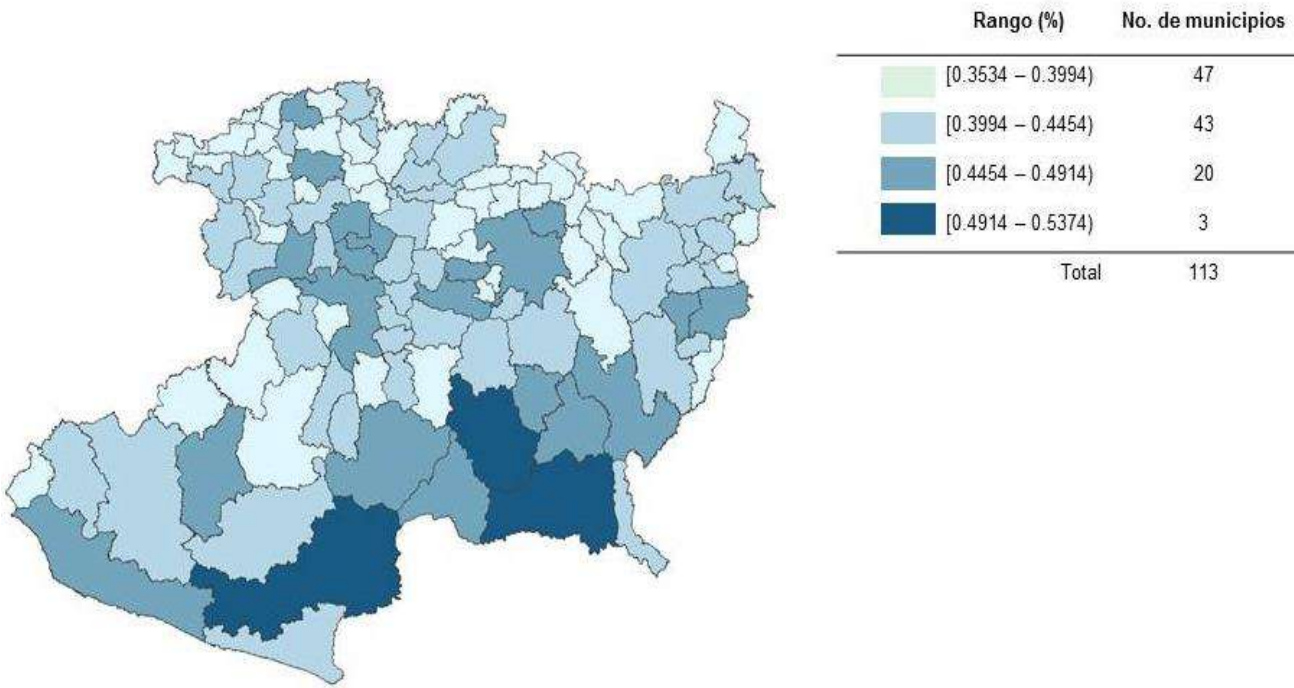


Imagen 1. Coeficiente de Gini en el estado de Michoacán, CONEVAL 2010.

1.11.- Objetivos

General:

Identificar los factores de riesgo celular y bioquímicos en individuos de etapa escolar primaria, como determinantes del estado de malnutrición, como factor de riesgo para el desarrollo de ***Diabetes Mellitus***.

Objetivos específicos:

- a) Cuantificar marcadores bioquímicos referentes al metabolismo de carbohidratos en individuos de etapa escolar primaria.
- b) Determinar los valores celulares a nivel hematológico, como marcadores del grado de nutrición y transporte de oxígeno en individuos de etapa escolar primaria

1.12.- Justificación

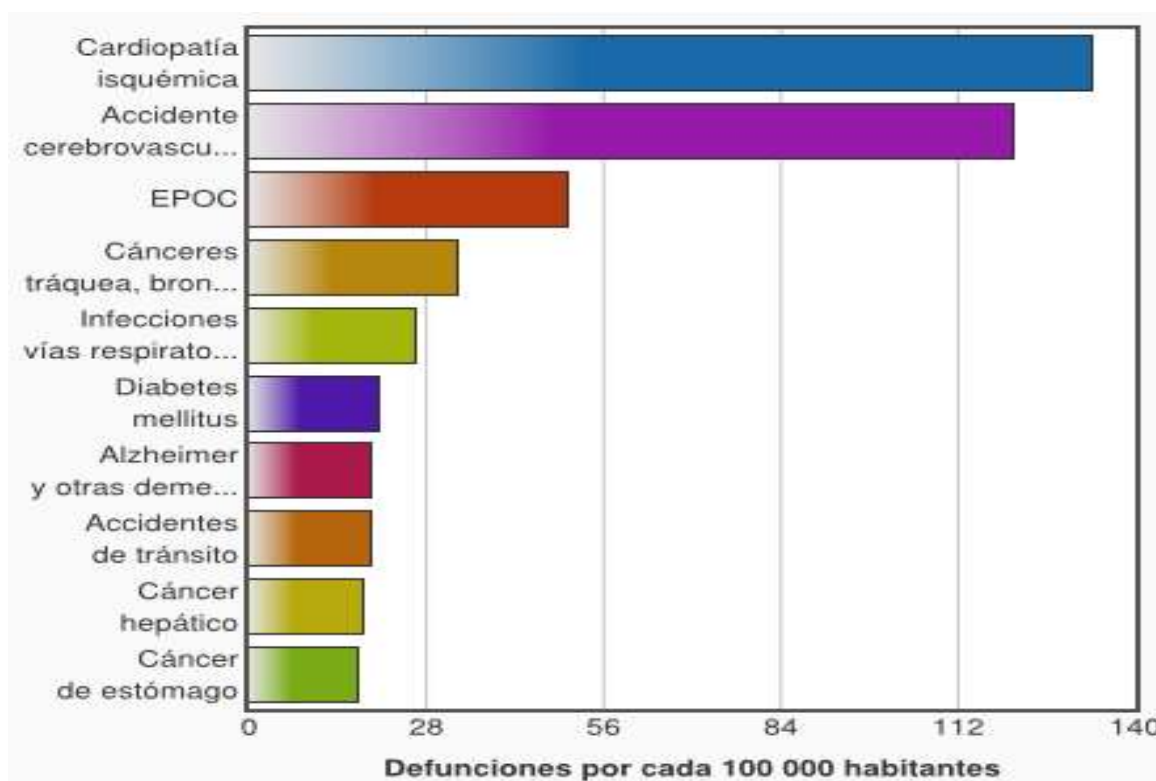
Según las estadísticas oficiales emitidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), a noviembre de 2016, sitúa a la Diabetes Mellitus y las Enfermedades Isquémicas como las dos primeras causas de mortandad en Mexico. Estos datos marcan una diferencia respecto a la clasificación de Mexico como economía por el tamaño de su Producto Interno Bruto (PIB), y su lugar dentro de las estadísticas globales para las causas de muerte por Diabetes Mellitus, originando una discrepancia con los datos que colocan a la Diabetes Mellitus en Mexico como una segunda causa de muerte según el INEGI, 2016. Esto puede deberse a que el territorio Nacional presenta diversos grados de desarrollo y cobertura de servicios que garanticen un Índice de Desarrollo Humano (IDH) adecuado a la clasificación de países con ingresos medios altos como lo indica la Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica (OCDE) y la OMS. El IDH es un índice compuesto que toma en cuenta tres elementos básicos, dos de los cuales aluden a la formación de capacidades (longevidad y nivel de conocimiento) y un tercero (nivel de vida aceptable), que es una medida vinculada con el bienestar material y las capacidades de consumo familiar.

Mexico se encuentra organizado a través de entidades federativas, las cuales tienen una soberanía que les permite organizar y gestionar de una manera independiente respecto a la federación a la cual pertenecen los aspectos de salud, educación y economía, los cuales impactan el IDH, de esta manera se ha obtenido un desarrollo asimétrico de Mexico, en donde las regiones norteadas presentan mayor IDH respecto a las zonas del sur del país. Así mismo, aun a pesar de que la organización política del país está fundamentada en una república federal, en la práctica se sigue presentando un centralismo el cual impacta la mayor parte de los recursos económicos y por lo tanto la distribución de la riqueza en el país, de tal forma que la ahora denominada Ciudad de Mexico es la comunidad o región del país que presenta un mayor IDH, lo cual agrava la situación de desequilibrio en las oportunidades de los habitantes del país, esto es particularmente cierto para los sectores poblacionales vulnerables como lo son la población infantil mexicana.

Capítulo 2.- Marco Teórico Conceptual

2.1.- Marco Contextual (OCDE, UNESCO, FMI, dentro del contexto de educación)

Los problemas de salud pública a nivel mundial se han colocado como causas de muerte en diversos países, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su reporte correspondiente a 2017, menciona que las causas de muerte más frecuentes a nivel mundial, colocan a las enfermedades isquémicas de corazón, como la primer causa de muerte; más sin embargo, el perfil de enfermedades, varía dependiendo generalmente de los ingresos en términos brutos de cada país, conformando bloques de países con ingresos bajos, ingresos medios, ingresos medios altos e ingresos altos, colocando a México según esta clasificación como un país de ingresos Medios Altos, en términos brutos (PIB). Más sin embargo según esta consideración los problemas metabólicos como la Diabetes Mellitus aparece como un problema de salud Publica en el lugar número 6 como causa de muerte a nivel Mundial.



Grafica 4. Las 10 principales causas de defunción en países de ingresos medianos altos, OMS 2015.

Según las estadísticas oficiales emitidas por el (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) a Noviembre de 2016, sitúa a la Diabetes Mellitus y las Enfermedades Isquémicas como las dos primeras causas de mortandad en México. Estos datos marcan una diferencia respecto a la clasificación de México como economía por el tamaño de su PIB y su lugar dentro de las estadísticas globales para las causas de muerte por Diabetes Mellitus (DM), originando una discrepancia con los datos que colocan a la Diabetes Mellitus en México como una segunda causa de muerte según el INEGI, 2016. Esto puede deberse a que el territorio Nacional presente diversos grados de desarrollo y cobertura de servicios que garanticen un Índice de Desarrollo Humano (IDH) adecuado a la clasificación de países con ingresos medios altos como lo indica la, Organización para el Desarrollo y Cooperación Económico (OCDE) y la OMS. El IDH es un índice compuesto que toma en cuenta tres elementos básicos, dos de los cuales aluden a la formación de capacidades (longevidad y nivel de conocimientos) y un tercero (nivel de vida aceptable) que es una medida vinculada con el bienestar material y las capacidades de consumo familiar (Proske, 2008).

México se encuentra organizado a través de entidades federativas, las cuales tienen una soberanía que les permite organizar y gestionar de una manera independiente respecto a la Federación a la cual pertenecen los aspectos de Salud, Educación y Economía los cuales impactan el IDH, de esta manera se ha obtenido un desarrollo asimétrico de México, en donde las regiones nortañas presentan mayor IDH respecto a las zonas del sur del país (Salas et Santos, 2013). Así mismo, aun a pesar de que la organización política del país está fundamentada en un república federal, en la práctica se sigue presentando un centralismo el cual impacta la mayor parte de los recursos económicos y por lo tanto la distribución de la riqueza en el país, de tal forma que la ahora denominada Ciudad de México es la comunidad o región del país que presenta un mayor IDH, lo que agrava la situación de desequilibrio en las oportunidades para los habitantes del país, esto es particularmente cierto para los sectores poblacionales vulnerables como lo son la población infantil Mexicana (James, 2018).

2.2.- Coeficiente de Gini

El coeficiente de Gini es la más famosa medición de desigualdad relativa. Parte de la construcción de un espacio donde se arreglan los porcentajes de ingreso contra los porcentajes de población, formando una distribución en segmentos de población (usualmente dóciles) donde se traza una línea recta de 90 grados conocida como línea de igualdad. Esta línea representa la igualdad perfecta (una relación 1 a 1 entre ingreso y población), dentro de este espacio se traza una llamada curva de Lorenz que relaciona el ingreso real y el segmento de población.

Una vez construido el espacio se realiza una comparación entre la línea de igualdad y la curva de Lorenz, la lógica que se sigue es la de que entre mayor es la distancia de la curva de Lorenz con la línea de igualdad (el espacio A en la gráfica) mayor es la desigualdad en dicha sociedad.

Para transformar esta observación en una medición utilizable para la comparación y el desarrollo de políticas públicas se calcula la razón del área entre la línea de igualdad y la curva de Lorenz (A) entre el área total debajo de la línea de igualdad (B). El resultado es un número entre 0 y 1, donde 0 es la igualdad absoluta y 1 la desigualdad absoluta.

2.3.- Indicadores de Pobreza y pobreza Extrema

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), esta región del Mundo es la que mayor desigualdad presenta, aun pesar de que se goza de climas y recursos naturales que permiten explotar diferentes recursos que se pueden convertir en mecanismos de desarrollo, social y económico, así como garantizar un futuro sustentable, a la población nativa, este zona no garantiza que sus habitantes rompan del circulo de pobreza, y millones de estos habitantes se encuentre en la línea de pobreza extrema, que de acuerdo con los Objetivos del Milenio (ODM), el límite internacional establecido por el Banco Mundial (BM), menciona que el individuo que percibe un dólar o menos diario, es una persona en la línea de la denominada pobreza extrema (CEPAL, 2010). Así según los ODM planteados por la ONU y otros organismos financieros como el BM, se necesitan

cubrir otros aspectos de mayor amplitud y calado dentro del desarrollo integral del individuo, en donde se mencionan o consideran los siguientes aspectos: a) Erradicar la pobreza extrema y el hambre, b) Lograr la enseñanza primaria universal, c) Promover la igualdad de género y empoderamiento de la mujer, d) Reducir la mortalidad de los niños menores de 5 años, e) Mejorar la salud materna, f) Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades, g) Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, h) Fomentar una Alianza Para el Desarrollo.

2.4.- Marco Institucional (UMSNH/QFB/Biotecnología)

El presente trabajo de investigación-acción, se realizó a través de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Facultad de Químico Farmacobiología y el Cuerpo Académico en consolidación-211 de Fisiopatologías; con un financiamiento de la Coordinación de la Investigación Científica-2017.

2.5.- Marco Histórico.

La ciudad de Valladolid, hoy Morelia, fue fundada el miércoles 18 de mayo de 1541 en el valle de Guayangareo, por disposición del Virrey Don Antonio de Mendoza y a instancia de varios españoles avecindados en Michoacán, con el propósito de contar con una ciudad capital donde residieran las autoridades civiles y eclesiásticas que hicieran posible la administración y el orden colonial, la cual denominarían Nueva Ciudad de Mechuacan, tal objetivo se topó con la férrea oposición del Obispo Vasco de Quiroga, quien respaldaba a la ciudad de Pátzcuaro por la titularidad de Ciudad de Mechuacan. Es hasta después de la muerte del Obispo Quiroga y ya con el nombre de Valladolid que se traslada a ésta la sede del cabildo eclesiástico y silla episcopal. Juan de Alvarado, Juan de Villaseñor y Luis de León Romano, fueron los comisionados por el Virrey Mendoza para llevar a cabo la fundación, traza y repartimiento de solares a los pobladores de la nueva ciudad, para asentar sus casas y heredades, no sin antes señalar sitios y partes donde hacer plaza, casas de Cabildo, Iglesia mayor, casa episcopal, monasterios, cárcel pública y demás edificios convenientes para el ornato de ella. Así mismo Antonio de Godoy, uno de los primeros pobladores, fue el encargado de abrir caminos y calles y levantar las primeras casas, particulares y públicas de la ciudad, comisión de la que fue relevado dos años más tarde por Juan Ponce, alarife de la ciudad de México, obra de ambos fue el dejar plasmada una de las más avanzadas trazas de ciudades de la época colonial. Sin embargo, para llevar acabo tal empresa fue necesario resolver la falta de mano de obra; por lo que en febrero de 1543, el virrey emitió un mandamiento en el cual se encargaba el repartimiento de indios, para que pasaran a Guayangareo a trabajar en la edificación de la nueva ciudad.

Entre 1548 y 1550, se construyó la sede del cabildo civil y la del corregidor; el templo y convento de San Francisco, caminos y puentes, la carnicería, la cañería y un colegio de primeras letras y gramática para los hijos de los vecinos y de los indios principales de la comarca. Varios fueron los problemas que enfrentaron los moradores de Guayangareo, por la persistente oposición del obispo Vasco de Quiroga, al asentamiento y titularidad de la Nueva Ciudad de Mechoacán, y es así como el 11 de febrero de 1555 que el obispo notifica al cabildo la cédula por la se reconocía a la Nueva Ciudad, sólo como pueblo de Guayangareo.

Es hasta el año de 1566 que el pueblo se desarrolló mayormente, no sólo por la muerte de Quiroga, ocurrida en 1565, sino por el apoyo recibido por parte del convento de San Agustín, que comenzó a funcionar como el primer banco del valle, financiando a los pobladores con préstamos hipotecarios. Finalmente en 1569, el obispo Antonio Morales de Molina lleva a cabo unas gestiones sobre el traslado de la catedral de Pátzcuaro a Guayangareo. El Rey lo aprueba y los tramites culminan en Roma en octubre de 1571 con la bula Súper universal de Pío V. cuya parte medular decretó la supresión y extinción de la catedral en Pátzcuaro y su erección en Guayangareo, al mismo tiempo que se erigía como “Ciudad de Guayangareo”, nombre que sustentó hasta 1577, fecha en que el Rey Felipe II ordenó se cambiara el nombre por el de Ciudad de Valladolid.

La pobreza y escasez de la ciudad fue patente en los años de 1580-1600 sin embargo esta poco a poco se fue recuperando con el establecimiento de algunas comunidades religiosas y el asentamiento de los naturales en sus respectivos barrios. Es así que en 1619 en un informe que remite el obispo Baltazar de Covarrubias al monarca español, señala la necesidad de construir una nueva catedral porque la existente además de estar ruinas resultaba insuficiente para la población que iba en aumento, dicha edificación se concluyó hasta 1744. De igual forma indica que existían en la ciudad los conventos de San Francisco, San Agustín, El Carmen Descalzo, La Compañía de Jesús y Santa catalina de Sena.

Para 1624, se afirmaba, que había en Valladolid 220 casa y en los arrabales en contorno doce pueblos, comenzaba así el crecimiento y expansión de Valladolid

rodeada de los barrios indígenas de San Pedro, San Miguel, Ichaqueo, Guayangareo, Santa María, Itzicuario, Santa Catalina, Chicacuaro, El Batán, Santiago, Santa Ana, El Carmen y San Juan de los Mexicanos.

2.5.1.- Ubicación.

Entre los paralelos 19° 52' y 19° 26' de latitud norte; los meridianos 101° 02' y 101° 31' de longitud oeste; altitud entre 1500 y 3000 m. Colinda al norte con los municipios de Huaniqueo, Chucándiro, Copándaro y Tarímbaro; al este con los municipios de Tarímbaro, Charo, Tzitzio y Madero; al sur con los municipios de Madero, Acuitzio, Pátzcuaro y Huiramba; al oeste con los municipios de Huiramba, Lagunillas, Tzintzuntzan, Quiroga, Coeneo y Huaniqueo. Ocupa el 2.04% de la superficie del estado.

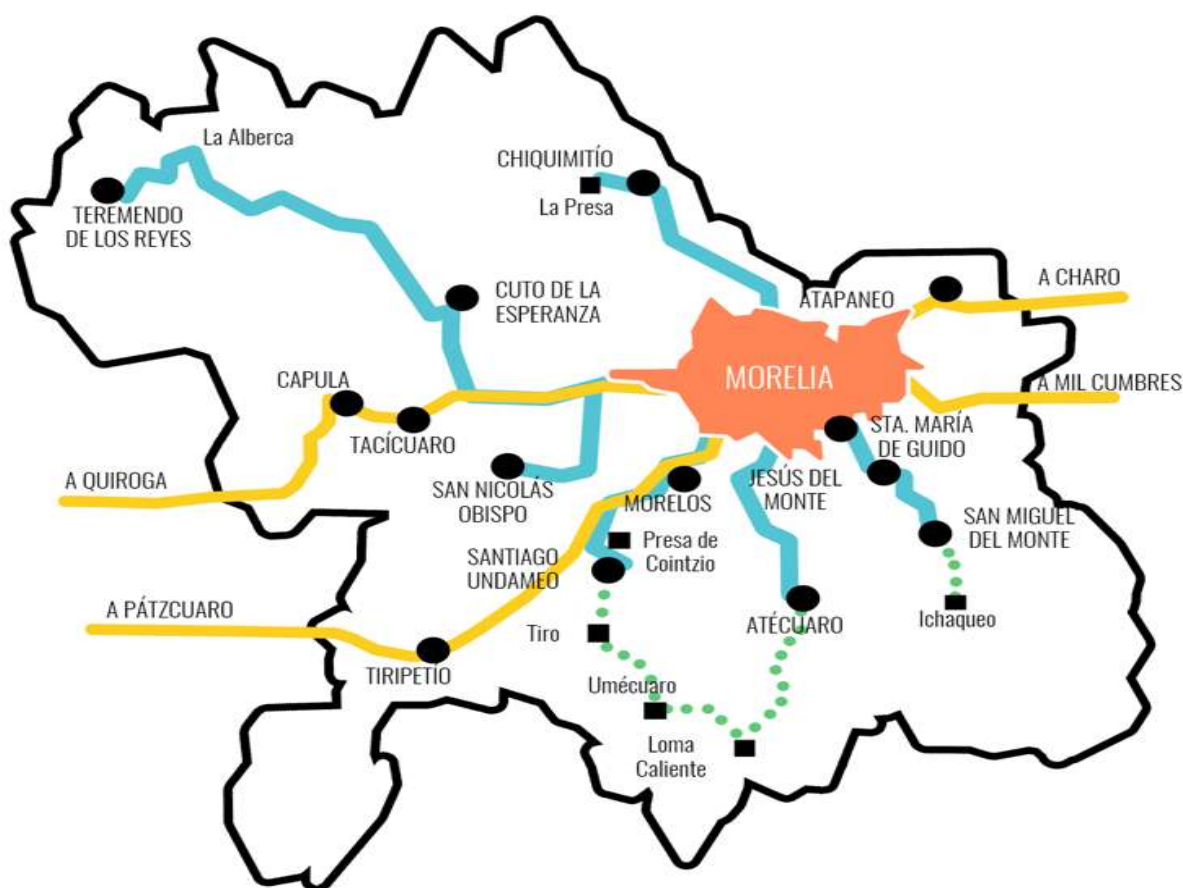


Imagen 2. Ubicación del municipio de Morelia, Michoacán.

2.6.- Marco Teórico.

2.6.1.- Teoría referente al problema

En la actualidad poder definir el desarrollo humano es multidimensional y de manera transversal donde el desarrollo del individuo como ente biológico y como ente social, como parte de una sociedad están entrelazadas, por lo que el poder establecer la influencia de los aspectos biológicos sobre el proceso de aprendizaje es una asignatura que debe desarrollarse desde un enfoque integrador. Por lo que por fines de estudio se disgrega en la parte social y la parte biológica. (Frade, 2014).

Se debe de tomar en consideración que la parte biológica en lo referente al proceso de aprendizaje está delimitado a un sistema (Sistema Nervioso Central, SNC), en el ser humano como ente social, posee el potencial de desarrollar un proceso de aprendizaje, esto a través de un modelo educativo. Hasta el momento diversos autores y corrientes pedagógicas han abordado el problema del aprendizaje del individuo (como las corrientes conductista y constructivista) con exponentes como Pavlov y Vygotsky respectivamente. Más sin embargo, estas exposiciones de modelos de aprendizaje no tomaron en consideración los avances en materia de fisiología y biología. En donde se sabe ahora que el SNC, tiene como unidad biológica fundamental a la neurona, y el proceso funcional ejecutivo recae en la sinapsis entre neuronas lo cual establece las redes neuronales. Estas redes neuronales se saben en la actualidad (Potts, et. Al, 2008), son las responsables de procesar la información recabada a través de los sentidos del individuo y seleccionada de manera significativa y de esta manera se pueda desarrollar un aprendizaje significativo. Esto es posible por un fundamento biológico el cual establece que el SNC es un sistema plástico y por lo tanto tiene la capacidad de poder moldear y reestructurar las redes neuronales, por lo que el proceso de aprendizaje se realiza lo largo de la vida del individuo como ente social y por lo tanto su desarrollo humano está condicionado por dos aspectos (el biológico visto desde el SNC y el social como parte de la sociedad (Álvarez de

Zayas, 1992) , donde en la tesis expuesta por este autor soslaya la imperiosa necesidad de que la Escuela (La formación educativa en los primeros años) es fundamental para poder conseguir que le individuo forme su criterio (proceso de pensamiento integral) como una parte fundamental de la sociedad y de esta manera la Educación en la actualidad (siglo XXI) satisfaga el encargo social de formar al individuo y por ende a moldear la sociedad (Rubinstein, 1966).

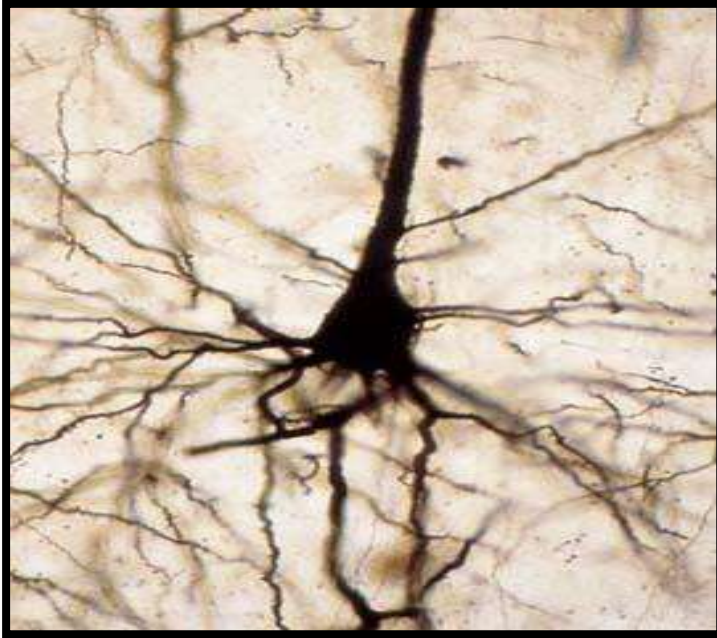


Figura 3. Neurona, con axón y dendritas, Tinción de Plata.

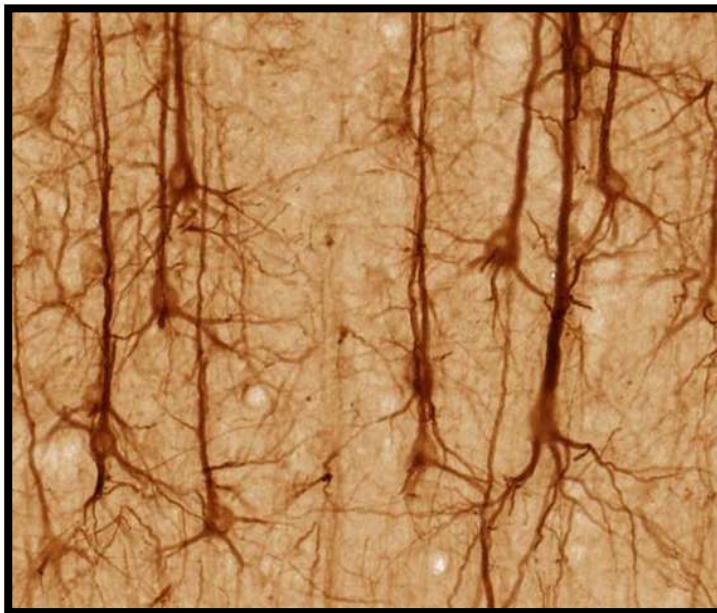


Figura 4. Redes Neuronales, establecidas a través de la corteza cerebral, tinción de plata sinapsis entre las neuronas. Tinción de plata

En el presente siglo XXI se han obtenido diversas evidencias científicas que explican que zonas del SNC se activan a través de los sentidos y como se da este proceso de estimulación a nivel neuronal. Obteniendo una respuesta específica sobre un sistema sensorial, periférico. Estas vías de comunicación son generalmente bidireccionales (de los sistemas sensoriales a las redes neuronales específicas encargadas de procesar esta señal nerviosa y posteriormente se obtiene una respuesta en el sentido de la red neuronal al sentido, estableciendo un sistema de feed-back (retroalimentación), esto se realiza a través de los pares craneales.

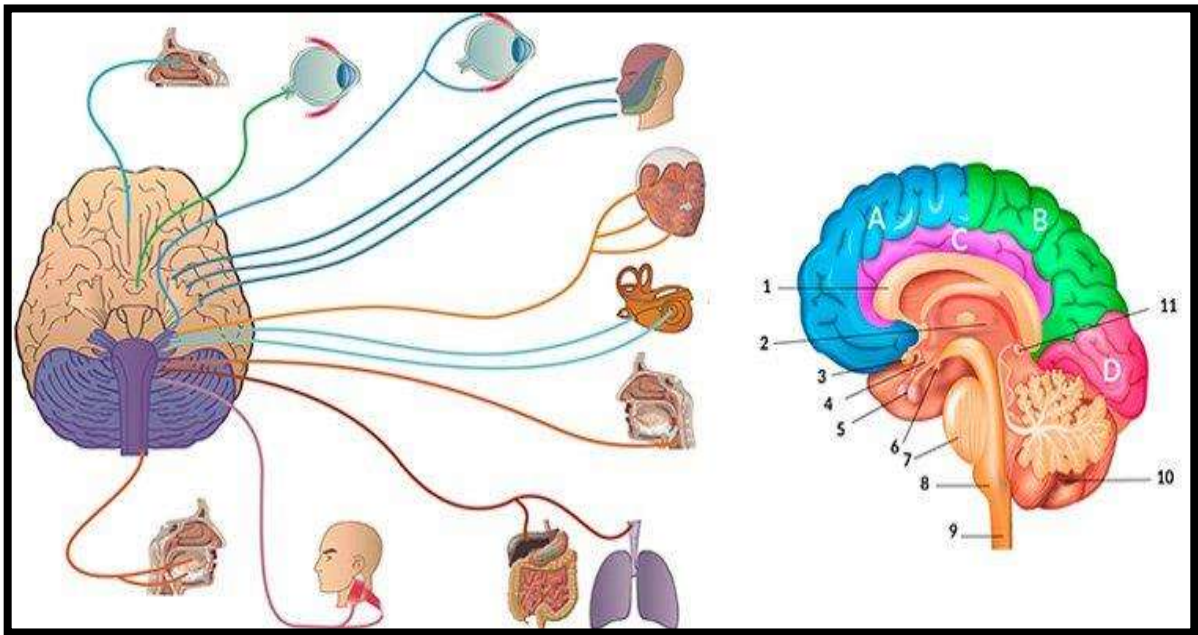


Figura 5. Pares craneales y vías de comunicación de los sistemas periféricos hacia el SNC, para el procesamiento de la señal nerviosa, modelo de tipo vi-direccional (feed-back).

Estas vías de comunicación sensoriales, nerviosas y centrales son el conjunto de la base biológica que permite al individuo aprender, este proceso de aprendizaje se sabe en la actualidad no cesa a lo largo de la vida del individuo (Bogdanov, et al., 2008). Más sin embargo, existen etapas de desarrollo críticas, las cuales deben de ser estimuladas a través de estrategias pedagógicas las cuales dejan

una impronta en el SNC, estas etapas de desarrollo son particularmente las de las etapas tempranas del individuo, la niñez, que es cuando el SNC establece y consolida sus redes neuronales, y que permite poder establecer la funciones ejecutivas propias del individuo consciente como ente de la sociedad, de esta manera existe un fuerte vínculo entre la parte biológica (su desarrollo, sus funciones ejecutivas) y su capacidad plástica celular (de adaptación a través del estímulo) y el desarrollo del individuo como ente social. Este proceso puede verse afectado por diversos factores biológicos y sociales, en la referente a la parte biológica que será la parte sustantiva del presente documento el desarrollo celular a nivel neuronal, puede verse comprometido, por variables como la alimentación la cual es un parte fundamental en el aporte no solo calórico sino, también la calidad de las moléculas nutrimentales, las cuales son como por ejemplo el sistema serotoninergico.

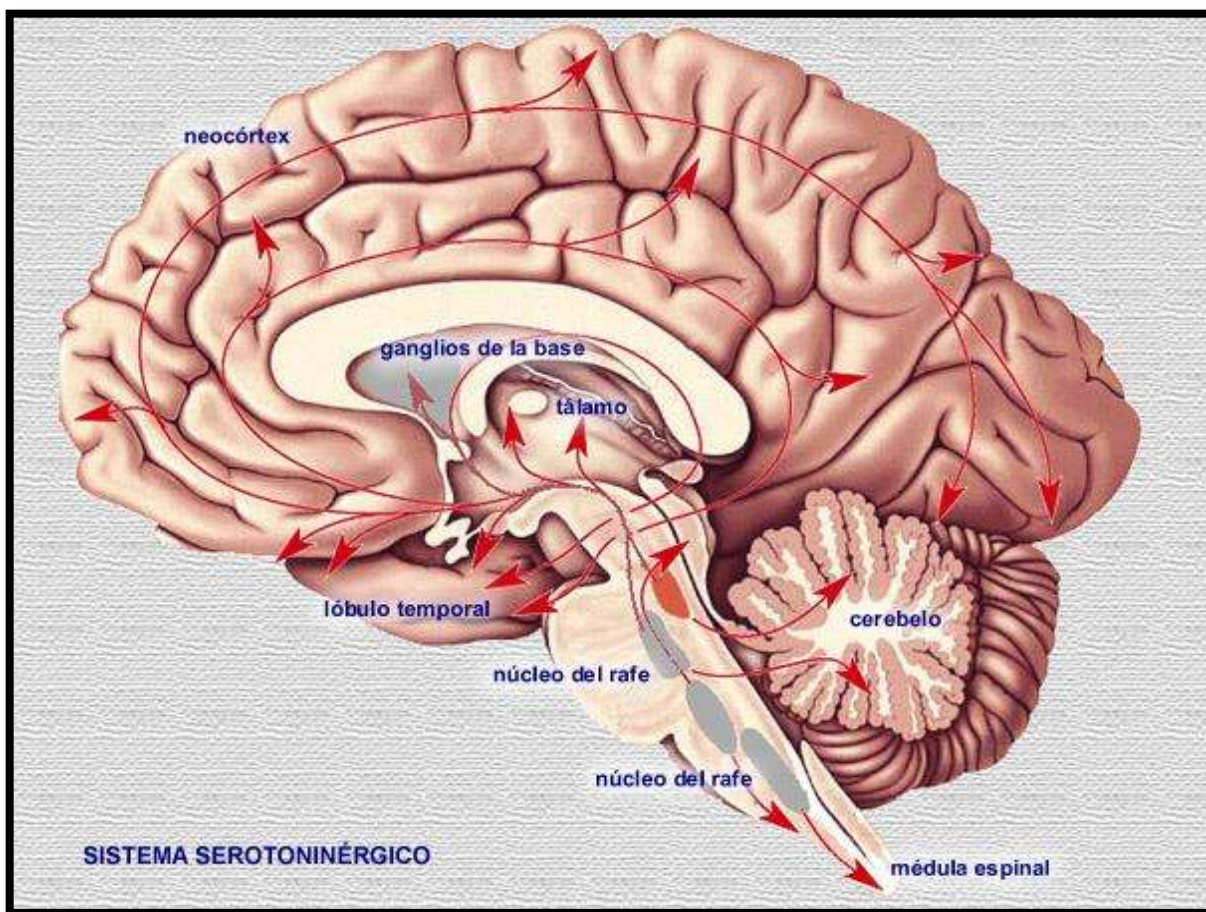
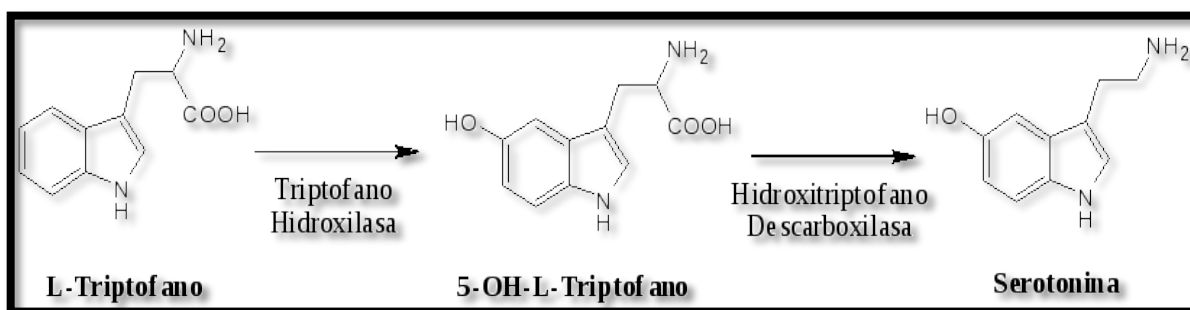


Figura 6. Sistema serotoninérgico.

En este caso las neuronas necesitan diferentes aportes de moléculas que tienen múltiples funciones como es el caso de la 5-hidroxitriptamina, conocida como serotonina (5-HT), la cual proviene del aminoácido triptófano, el cual es un aminoácido esencial. El cual debe ser tomado dentro de la dieta humana, y que ahora está demostrado juega un posible papel dentro de la modulación del tono serotoninérgico a nivel de SNC y posiblemente en comportamiento social del individuo. Este ejemplo de molécula con múltiples funciones celulares queda demostrado con las funciones: a) factor trófico, b) neuromodulador, c) neurotransmisor, d) segundo mensajero; todas estas funciones celulares diferentes son referentes a una sola estructura molecular la serotonina, y la que a su vez proviene de un aminoácido esencial (triptófano).



Grafica 5. Síntesis de serotonina. La serotonina es biosintetizada en el cerebro “in situ” a partir de la incorporación del aminoácido triptófano (presente en la dieta) en el Sistema Nervioso Central siendo incorporado por un mecanismo de transporte activo, ya que la serotonina presente en los alimentos no atraviesa la barrera hematoencefálica.

Este ejemplo molecular sustenta la participación fina de las variaciones de una molécula nutricional y su efecto en funciones celulares específicas a nivel de SNC. Por lo tanto las funciones inherentes al desarrollo celular neuronal son las funciones de tipo trófico, debido a que esta función es la responsable de la diferenciación celular a nivel de SNC y la responsable del establecimiento de las comunicaciones entre neuronas como son en este caso a través de las sinapsis donde el conjunto de estas conforman las redes neuronales con funciones ejecutivas específicas (Sánchez, et al., 2015).

Los datos recabados a través de los grupos de investigación en las favelas del Brasil, han mostrado que una nutrición no adecuada en periodos críticos de desarrollo humano coincide con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) bajo o proclive al desarrollo de violencia en grupos sociales no favorecidos socialmente. Este modelo de desarrollo social, (sudamericano) deja en evidencia que la nutrición con bajas concentraciones de aminoácidos esenciales puede favorecer núcleos urbanos y suburbanos de exclusión económica y social, lo cual puede ser asociado a las pruebas de medición de desempeño académico para Brasil a través de las pruebas estandarizadas (PISA) de la OCDE.

2.6.2.- Modelo de desarrollo y Desarrollo Humano.

Posterior a la Segunda Guerra Mundial (Siglo XX), se terminó con consolidar un modelo de producción industrial, con dos expresiones económicas y sociales diferenciadas, con algunos matices en países periféricos y/o satélites. Esto tuvo su apoteosis con bloques económicos como el Bloque Occidental encabezado por Estados Unidos de América y Europa Occidental y por otro lado la Antigua Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) y los países del Pacto de Varsovia. Este modelo bipolar referente al poder y sus expresiones económicas, sociales tuvieron su impacto en aspectos tan fundamentales como la Educación y sus autores (Jean Piaget y su contraparte L. Vygotsky, Occidente y Oriente). Esto repercutió en que se formaran otras expresiones económicas que se desarrollaron al margen de estos centros de poder Capitalista/Comunista, que es lo que se denominó Tercer Mundo y/o países no Alineados. Este bloque de países ubicados Continentes como el Americano (Centro-América y Sudamérica), así como Medio Oriente y Asia Pacifico-Indico y desde luego los Países de África Subsahariana. Lo que originó que estos países desarrollaran sociedades asimétricas en lo referente al denominado, ahora, Índice de Desarrollo Humano. Donde la población rural mayoritaria en los 50 años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, migro a Centro Urbanos, como Sao Paulo, Buenos Aires, Santiago de Chile, Nairobi, Hanói, Pekín, Saigón, El Cairo, Yakarta y desde luego la actual Ciudad de México, donde la creciente población humana, se sumó a una fuerte demanda de servicios

básicos entre ellos, salud, alimentación y educación, y es en estos Centros Urbanos del llamado Tercer mundo en siglo XX, que experimentaron un Desarrollo económico que comenzó a proliferar y consolidarse en el Siglo XXI, en estas Megalópolis que se encuentran el mayor IDH de desarrollo para los Países que se convirtieron en las llamadas Economías Emergentes, las cuales experimentaron o mostraron desarrollos económicos anuales entorno del 5 a 8% anual. En contraste con las denominadas economías del primer mundo, las cuales a comienzos del siglo XXI presentaron una recesión económica y que se vio refleja en parámetros del IDH en Salud y/o educación, casos como el choque económico de 2007/2008 del bloque económico Occidental que debilitó los indicadores de IDH de países como Estados Unidos de América y comprometió los sistemas de salud y educación de países como Islandia, Irlanda, Grecia, Italia y España, los cuales disminuyeron su IDH (cita). De esta manera el Siglo XX originó el modelo de producción Industrial masivo. Pero los dos bloques económicos acapararon la distribución de los satisfactores y definieron el modelo de exclusión que caló en las sociedades eminentemente agrícolas de los mal llamados países del Tercer Mundo, ahora denominadas economías emergentes.

2.6.3.- Modelo de producción de alimentos y su relación con la evolución humana.

El aseguramiento de la producción de alimentos, permitió que la población humana, pudiera evolucionar de núcleos nómadas de individuos con no más de 100 individuos a los primeros asentamientos humanos que probablemente fueron los inicios de las ciudades y por lo tanto del modelo urbano actual. Este aseguramiento en la producción de alimentos se debió en gran medida a la selección y reproducción de manera extensiva de otras especies que se sometieron a la domesticación en sus expresiones de agricultura y ganadería, lo cual permitió que las sociedades primigenias humanas aumentaran su número y el cambio de sociedades horizontales y transversales a sociedades jerarquizadas con una diferenciación en lo referente a las actividades, sedentarias (Gowdy et Krall, 2014). Este salto cualitativo en la evolución humana, permitió que se generaran

nuevas formas de organización social, como la actividad técnica y el saber hacer y el cómo transmitir los conocimientos generados y aprendidos por la sociedad, esto debió recaer en un sector especializado de la sociedad la cual se encargó de sistematizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que la consecución de la agricultura y los procesos biotecnológicos primitivos de conservación y transformación de los alimentos, debió estar sustentado como lo es hoy día a través de las escuelas, y es aquí donde el proceso de supervivencia de una sociedad humana se hace fundamental en el proceso de aprendizaje (Jahanbazi, et al., 2016).

Capítulo 3.- Metodología usada en la investigación

3.1.- Descripción del método

Estudiantes de 1° al 6° grado de Primaria de la Comunidad, La Joya, del Municipio de Morelia, canalizados a raves de la Secretaria de Educación en el Estado, se les realizaron toma de muestras puntuales, para la determinación, de glucosa sérica y hemoglobina glucosilada, triglicéridos y colesterol, con equipos portátiles, así como la determinación de parámetros hematológicos por la Biometría Hemática, y los valores antropométricos correspondientes.

Analizados subsecuentemente por estadística, desviación estándar y coeficiente de varianza. Una vez seleccionada la población, se estandarizaron las condiciones fisiológicas y ambientales en que se tomó la muestra, se analizó y se procesó, así como el método analítico utilizado. Entre las limitaciones de este estudio cabe destacar que el número de horas de ayuno se estimó con base en la hora de la última comida que recordó el paciente, con el error que ello conlleva. No se debían ingerir alimentos de 8 a 12 horas antes del examen. Debido a que muchos de los valores analíticos biológicos no siguen una distribución gaussiana, fue necesario transformar las escalas y hacer complejo el análisis, por lo que la tendencia en este estudio fue emplear el método paramétrico. El método no paramétrico es mucho más simple; en este, lo más importante es la adecuada selección de los individuos, la correcta fase pre analítica y analítica con minimización de errores. Para estimar los intervalos de referencia con 95% de confidencialidad, aplicando el método no paramétrico se requirió de 60 individuos, con un nivel de significación de 95% ($\alpha = 0.05$).

3.2.- Resultados

Se obtuvo que un 10% de las muestras presentan una concentración de glucosa sérica con un promedio de 108.9 mg/dL de sangre, lo que se traduce como un indicador de hemoglobina glucosilada de 5.9%, el cual es un valor elevado de glucosa y hemoglobina glucosilada, siendo un posible indicador de estado pre

diabético en pacientes pediátricos. Así como parámetros de hemoglobina de 10.4 g/dL y un valor de hematocrito promedio de 34.5%.



Grafica 6. Metodología usada en la investigación.

4.- Conclusiones

Existe una notoria desigualdad en el acceso a la salud en México, asociada con altos niveles prevalentes de exclusión social en diferentes áreas del país. Se necesitan cambios estructurales profundos para modificar esta situación, promover el desarrollo social y reducir las desventajas injustas a que están expuestos los grupos de población importante y vulnerable como es la población infantil.

Los parámetros bioquímicos y hematológicos de formula roja, reflejan un proceso de malnutrición en menores de edad en formación educativa básica y este proceso de malnutrición y aporte de oxígeno en las etapas de formación puede comprometer el desarrollo cognitivo en una etapa sensible del desarrollo humano, comprometiendo el Índice de Desarrollo Humano, máximo cuando se tiene un sector poblacional vulnerable, el cual se encuentra en la Capital de un Estado con un IDH según la ONU, reporte 2015 con un factor de 0.76 de Gini

5.- Discusiones

El conjunto de estos resultados muestran a través de una intervención del personal del laboratorio y de las autoridades educativas un proceso descriptivo en población pediátrica y muestra la realidad nutrimental, celular y metabólica en este grupo poblacional. Es notorio que este proceso de desigualdad medio en términos de actividad celular y metabólica se presente en la capital del Estado de Michoacán, mas sin embargo la desigualdad de la riqueza queda manifestada en este tipo de procesos sociales, económicos y educativos. En los núcleos urbanos y las periferias son en donde surgen más recientemente estos fenómenos en un espacio de tiempo que afectan a la salud y desde luego a los individuos, pero este espectro del IDH se ve comprometido particularmente por la inequidad en la distribución de la riqueza de una sociedad. Lo cual tiene una relevancia con el valor de Gini 0.76, el cual es bajo, respecto al volumen de producción y la proyección que tienen los productos agroalimentarios que se producen en el estado de Michoacán, el cual es un estado productor y exportador a nivel mundial de productos como el aguacate (*Persea americana var Hass*) y los denominados frutillos Rojos (*Rubus spp.*, *Fragaria vesca*, *Vaccinum myrtillus*).

6.- Sugerencias

Por lo tanto se deben implementar de manera conjunta (SEP-SEDESOL) estrategias conjuntas para la formación integral de los individuos en etapas tempranas de su desarrollo, evitando comprometer su salud y su desempeño académico como herramientas mínimas necesarias como parte fundamental del Desarrollo Humano al cual deben aspirar todos los seres humanos sin importar su condición social.

Nuestra investigación propuesta es general, ya que puede aplicarse a otras tareas cognitivas, para estudiar el aprendizaje o para diferenciar entre pacientes sanos y pacientes con trastornos orgánicos específicamente neurológicos en etapas tempranas del desarrollo , al revelar las interacciones más importantes entre las regiones cerebrales asociadas con el estado global observado y el aspecto social correspondiente.

7.- Glosario

Biometría Hemática: La biometría hemática, o citometría hemática como también se le conoce, es el examen de laboratorio de mayor utilidad y más frecuentemente solicitado por el clínico. Esto es debido a que en un solo estudio se analizan tres líneas celulares completamente diferentes: eritroide, leucocitaria y plaquetaria, que no sólo orientan a patologías hematológicas; sino también a enfermedades de diferentes órganos y sistemas.

Eritrocito: Célula de la sangre de forma redonda u ovalada y de color rojo que contiene hemoglobina y se encarga de transportar el oxígeno a todas las partes del cuerpo.

Glucosa: Monosacárido que se encuentra naturalmente en las frutas. También se forma como resultado de la digestión de carbohidratos y de la conversión de glucógeno por el hígado, y es la fuente principal de energía.

Hemoglobina: La hemoglobina (HB) es una proteína globular, que está presente en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se encarga del transporte de O₂ del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del transporte de CO₂ y protones (H⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados.

Hemoglobina glucosilada: La Hemoglobina glucosilada o HbA1c es el nombre de una prueba de sangre que mide el promedio del nivel de la glucosa en sangre por más de dos o tres meses. Los resultados de la prueba HbA1c son una buena indicación de qué tan bien está controlado el nivel de la glucosa en sangre.

Hematocrito: El término hematocrito corresponde con el volumen de los glóbulos rojos en la sangre en comparación al volumen de sangre total; se expresa como un porcentaje.

Índice de Gini: El índice de Gini o coeficiente de Gini es una medida económica que sirve para calcular la desigualdad de ingresos que existe entre los ciudadanos de un territorio, normalmente de un país. Se encuentra entre 0 y 1, siendo cero la máxima igualdad y 1 la máxima desigualdad.

Neurona: La neurona es la célula principal del sistema nervioso. Tiene la capacidad de responder a los estímulos generando un impulso nervioso que se transmite a otra neurona, a un músculo o a una glándula.

Salud pública: es la práctica social integrada que tiene como sujeto y objeto de estudio, la salud de las poblaciones humanas y se le considera como la ciencia encargada de prevenir la enfermedad, la discapacidad, prolongar la vida, fomentar la salud física y mental, mediante los esfuerzos organizados de la comunidad, para el saneamiento del ambiente y desarrollo de la maquinaria social, para afrontar los problemas de salud y mantener un nivel de vida adecuado.

Serotonina: Es un transmisor del sistema nervioso, que ayuda a transmitir mensajes una y otra vez entre los nervios del cuerpo.

Sinapsis: mecanismo de comunicación entre dos o más neuronas, con el fin de transmitir masivamente, un impulso nervioso destinado a coordinar una función en el organismo, este intercambio de información se caracteriza por no establecer contacto físico.

Triptófano: Es uno de los aminoácidos esenciales. Las neuronas lo utilizan para producir el neurotransmisor serotonina, sustancia que regula el sueño y el hambre, y que está implicada en los desórdenes afectivos.

8.- Anexos.

Derivado de la actividad de investigación del presente trabajo, se presentaron los resultados de la investigación en diferentes foros académicos y científicos, de carácter estatal, nacional e internacional con el respectivo registro ISBN (International Standard Book Number) e ISSN (International Serial Number), donde los créditos correspondientes fueron otorgados al CA-211 de Fisiopatologías de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Los cuales se enumeran a continuación:

- 1.- “6° Congreso Internacional de Biología, Química y Agronomía Ciencia e Innovación para la Salud”, realizado en Guadalajara del 27 al 29 de septiembre del año 2017, por la Universidad Autónoma de Guadalajara.
- 2.- “Congreso Academia Journals, 2017”, realizado en el mes de noviembre en el Instituto Tecnológico de Celaya.
- 3.- “XII Congreso Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán y 6° Encuentro de Jóvenes Investigadores del Estado de Michoacán”, realizado en el Mes de Octubre del año 2017, en la Ciudad de Morelia, por la Secretaria de Innovación Ciencia y Desarrollo Tecnológico del Estado de Michoacán.
- 4.- “Congreso Internacional La Universidad Pública, 100 años después”, del 7 al 10 de noviembre del año 2017, realizado en Morelia, Michoacán en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Capítulos temáticos de Biología, Química y Agronomía.

Ciencia e innovación para la salud.

José Luis Zavala Aguirre
Juan Villafañá Rojas
Froylán Mario Espinoza Escalante
Editores

Editorial Universidad Autónoma de Guadalajara

La información compendiada en este libro digital proviene de los trabajos presentados durante el 6^{to} Congreso Internacional de Biología, Química y Agronomía de la Universidad Autónoma de Guadalajara el cual fue celebrado del 27 al 29 de septiembre de 2017 en las instalaciones de UNICO de la misma Universidad. La información fue presentada por investigadores y grupos de trabajo especializados sobre quienes recae la responsabilidad de la validez de dichas investigaciones. Los autores, comité editorial y la casa editorial no somos responsables de las consecuencias del uso que se dé a la información presentada. La mención de productos comerciales o servicios, de ninguna manera implican compromisos o afiliaciones por parte de la Universidad Autónoma de Guadalajara. Se autoriza el uso y distribución de los contenidos, libremente proporcionados por los autores para su compilación y registro ante ISBN, para lo cual se requiere sean citados dando créditos a sus creadores. Cualquier duda o aclaración deberán ser realizadas directamente con los autores correspondientes cuyos datos de contacto están registrados en cada contribución. El comité editorial intentó unificar los formatos en base a las retroalimentaciones recibidas durante el proceso de galeras; los datos incompletos o faltas ortográficas son responsabilidad de los autores que no dieron retroalimentación.

ISBN: 978-607-719-008-0

EDITORIAL: Universidad Autónoma de Guadalajara, A.C. Av. Patria 1201. Lomas del Valle, Zapopan, Jalisco, 45129. México. Primera edición: 2017

Comité Científico:

Agrobiotecnología:

M.C. Mariana Dolores Medina Lerena
M.C. Jaime Alcalá Gómez

Alimentos:

Dr. Froylán Mario Espinoza Escalante

Biología:

Dr. José Aquileo Lomelí Sención
Dr. José Luis Zavala Aguirre

Biotecnología:

Dr. Juan Villafañá Rojas
Dr. Miguel J. Beltrán García

García-García, F.J., Montañez-Soto, J.L., Angoa-Pérez, M.V., Mena-Violante, H., Oyoque-Salcedo, G. y *Oregel-Zamudio, E. ESTUDIO DE COMPUESTOS VOLÁTILES DE HOJAS DE MORINGA..... 708

Villalobos-Ornelas, A. y *Brena-Becerril, A. BIOINFORMATICA DE PROTEÍNAS REGENERADORAS DE TEJIDOS..... 709

*Urue-Corral, A., Martínez-Velázquez, M., Villanueva-Rodríguez, S., Ramos-Jerz, R., Padilla-Camberos, E. Cortes-Álvarez, C.R., y Bolaños-Carrillo, M.A. EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD CITOTÓXICA DE UN EXTRACTO DE SEMILLA DE AGUACATE (*Persea americana* MILL) EN LÍNEAS CELULARES DE CÁNCER.... 710

García-Ruelas, M.A., Chávez-Rivera, R. y Ortiz-Alvarado, R. OBTENCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS LIBRES DE SOLVENTES ORGANICOS DE *P. Serotina* VAR. CAPULI..... 714

Vega-Barriga, C.G., Becerril-Varela, K. y *Guerrero-Barajas, C. OXIDACIÓN BIOLÓGICA DE SULFURO DE HIDRÓGENO Y SULFATO FERROSO MEDIANTE UN REACTOR DE LECHO FLUIDIZADO..... 719

¹Alcántar-Calderón, U.Y., ¹Salazar-Torres, J.A., ²Madrigal-Pérez, L.A., ¹Garambullo-Peña, T.I., y Juan Carlos ¹González-Hernández, J.C. ANÁLISIS DE LA RESPIRACIÓN CELULAR EN LEVADURAS NO CONVENCIONALES MEDIANTE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS..... 721

OBTENCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS LIBRES DE SOLVENTES ORGANICOS DE *P. Serotina* VAR. CAPULI.

García-Ruelas, M.A., Chávez-Rivera, R. y Ortiz-Alvarado, R.

Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211, Fac. de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

*Autor para correspondencia: terezo12@yahoo.com.mx

Área del conocimiento: Biotecnología.

RESUMEN

México es un territorio mega diverso, el cual ha permitido el desarrollo de diferentes microclimas, los cuales han favorecido el desarrollo de diversas especies agroindustriales que han tenido un éxito relativo para posicionarse a nivel mundial, como por ejemplo *P. americana* var. Hass y recientemente la frambuesa y la zarzamora, las cuales pertenecen a la género *Rubus* spp. y son parte de la familia de las Rosáceas, que incluyen a otras especies, nativas de México, como por ejemplo el capulín (*Prunus serotina* var. capuli), este se han cultivado de manera empírica, desde la época pre hispánica hasta nuestros días. Así *P. serotina* var. capulí al ser parte de la Rosáceas, se ha documentado que posee ácidos grasos similares a los de otras rosáceas, como la frambuesa y la zarzamora, donde el perfil de tipo poliinsaturados, destacan por perfil cualitativo, el ácido linoleico, linolenico y oleico. Por lo tanto el presente trabajo establece las condiciones de extracción, rendimiento y tipo de ácidos grasos obtenidos de manera libre de solventes orgánicos de especies nativas de las Rosáceas entre las que destacan al *P. serotina* var. capulí. Los resultados han permitido establecer que *P. serotina* var. capuli presenta un rendimiento del 28.2% de la fracción lipídica (aceite) respecto al peso seco proveniente de la semilla en comparación con las semillas de la frambuesa y la zarzamora que presentan un rendimiento del 15.40% de fracción hidrofóbica respecto al peso seco. El proceso de extracción se basó en el uso de microondas y como medio el agua libre de iones, seguido de un proceso de congelamiento a -25°C y procesos de centrifugación a 7500G. Los ácidos grasos obtenidos se caracterizaron por cromatografía de gases. Estableciendo un proceso de extracción de ácido grasos poliinsaturados de *P. serotina* var. capuli.

Palabras clave: Rosáceas; ácidos grasos poliinsaturados; *P. serotina* var. Capuli.

INTRODUCCIÓN

Los ácidos grasos insaturados de tipo C:18 son indispensables para una dieta humana diversa y equilibrada. En la actualidad, el acceso a diversas fuentes de ácidos grasos de tipo poliinsaturados es apremiante para la prevención de enfermedades, como la obesidad y sus complicaciones. En el estado de Michoacán, el municipio de Ziracuaretiro es el segundo productor de frutos del genero *Rubus* con alto valor comercial y potencial nutrimental; la comercialización se realiza preferentemente en fresco, dejando volúmenes de producto sin comercializar, por no cumplir con los estándares de tamaño y turgencia. Generando pérdidas para los productores. Este trabajo tiene por objetivo, obtener datos que permitan caracterizar el rendimiento y el tipo de ácidos grasos poliinsaturados de tipo C:18, obtenidos

de los frutos del género *Rubus* no comercializados y generar una fuente alternativa de ácidos grasos insaturados necesarios en la dieta humana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se colectarán muestras de capulín (*Prunus serotina* var. *capuli*) provenientes de las zonas productoras que pertenecen a los municipios de Michoacán, Guanajuato y Estado de México. Se transportarán los frutos en cajas con aislamiento térmico, a la ciudad Morelia, y se almacenarán a una temperatura promedio de 8°C, toda la noche. Al día siguiente se procesarán los frutos en centrifuga de canasta, por un espacio de 10 minutos a 2000 g, a temperatura ambiente. Se recuperará el sobrenadante y se guardó a -80°C.

Sólidos.

El residuo sólido se recupera y se someterá por un espacio de 18 horas a un tratamiento térmico, por luz directa, de una lámpara incandescente de 150 watts de potencia, sobre una superficie de convección, acero grado alimenticio de 3mm de espesor. Al término se obtuvo un residuo sólido el cual fue tamizado, liberando las semillas del fruto de zarzamora. Las semillas de zarzamora se sometieron a un molido en mortero, para la extracción por solventes en equipo Soxhlet.

Extracción Soxhlet:

Las semillas molidas, en peso seco, se sometieron a extracción por solventes no polares, en equipo Soxhlet, realizando tres extracciones con éter etílico (Meyer), y cinco extracciones con pentano, utilizando 3 gramos del material biológico en cada extracción.

Extracción por microondas.

Las semillas molidas, en peso seco, se sometieron a un tratamiento térmico por inducción, en horno de microondas bajo el siguiente protocolo: en cada extracción se utilizaron 3 gramos de material molido al cual se le agregó 20 mL de agua bidestilada, y se dejó en reposo por una noche a una temperatura de 8°C, a la mañana siguiente, el vaso de precipitados conteniendo el material molido con el agua se dejó en reposo por un hora a temperatura ambiente y se llevó a cabo el tratamiento en horno de microondas, con una potencia de 0.25-0.33 Kwatts/hrs. Por un espacio de 20 minutos, obteniendo una temperatura de la mezcla de 88-90°C $\pm$ 1°C.

Centrifugación.

El residuo se colectó y se transfirió a tubos de polipropileno de 1.5 mL de capacidad (Eppendorf) y sometieron a centrifugación por espacio de 15 minutos a 6000g a una temperatura de 4°C. Se recuperó el sobrenadante y se transfirió a tubos limpios de polipropileno de 1.5 mL de capacidad. El sobrenadante se sometió a refrigeración durante 18 horas a una temperatura de 4 a 8°C, los tubos se sometieron a centrifugación a temperatura ambiente por un espacio de 10 minutos y 3000 g. El contenido oleoso se colectó por aspiración con punta con filtro y se guardó en viales de rosca de 2 mL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados:

Las semillas de los frutos de zarzamora y capulín provenientes de residuos sólidos, son una fuente de ácidos grasos de tipo, C:18 poliinsaturados, como son el ácido linoleico y linolenico, utilizando tratamiento por microondas en cinco diferentes extracciones, se obtiene un rendimiento del 16.83% y

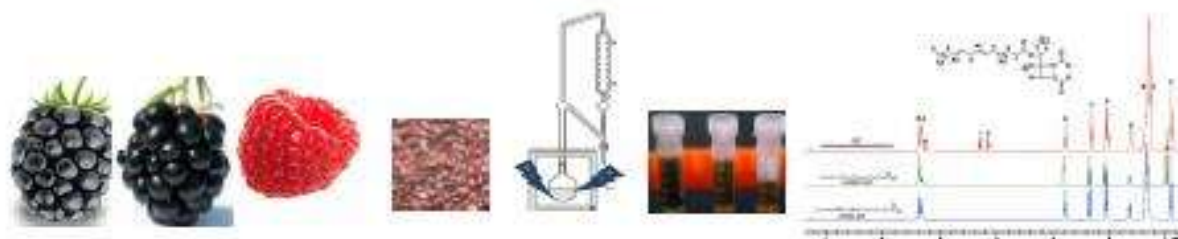
una desviación estándar de ± 1.58 , de cinco extracciones diferentes por éter etílico se obtiene un rendimiento promedio del 15.18% y ± 1.44 de desviación estándar y del 12.40% con una desviación estándar de ± 1.08 con pentano en cinco extracciones diferentes, Ver Tabla No.1; por lo que el tratamiento por microondas, es una alternativa metodológica para la obtención de grasos de alto valor comercial, sin la implicación del uso de solventes químicos de tipo no polar, adicionalmente abre la posibilidad de poder obtener ácidos grasos de tipo poliinsaturados de tipo virgen, con el uso de tecnologías emergentes o alternativas, como la aquí mostrada Figura No.1.

Tabla No. 1.- Porcentaje de rendimiento en la extracción de aceite de la semilla de *Rubus fruticosus* y *P. serótina* var. *capuli*.

Tratamiento de extracción	Microondas	Éter etílico	Pentano
Rendimiento en Porcentaje en Peso Seco	16.83	15.18%	12.40%
Desviación Estándar	± 1.58	± 1.44	± 1.08



Figura No. 1.- Extractos oleosos provenientes de la Semilla de Zarzamora variedad Tuppy (*Rubus fruticosus*) y *Prunus serótina* var. *capuli*. Por tratamiento extractivos por microondas A), éter etílico B) y pentano C).



Metodología de trabajo Propuesta Figura No.2.

Discusión

La propuesta de la nueva tecnología del aceite y pasta de zarzamora y está fundamentada en dos efectos de las ondas electromagnéticas sobre el residuo agroalimentario del fruto zarzamora: 1)

Rompimiento de membranas y paredes de las células que contienen el aceite. 2) La inactivación de enzimas que catalizan el oscurecimiento y otras reacciones oxidativas. Al ser el aceite transparente a las microondas conservan las propiedades nutraceuticas de estos productos, al no contener restos de solventes químicos (Moreno, et al., 2003, Reddy et al., 2012, Zia et al., 2014). Esto es un efecto específico que se determinó en la aplicación de microondas, que minimiza el deterioro de los nutraceuticos y ácidos grasos esenciales de la semilla de zarzamora, obteniendo dos productos: el aceite extra virgen y una pasta reducida en calorías que puede utilizarse para composteo (Schott, et al., 2013).

De esta forma, esta tecnología tiene tres ventajas: 1) Es menos contaminante al utilizar la pasta de alta calidad y no emplear disolventes orgánicos o soluciones acuosas que producen aguas residuales y, 2) Conserva las propiedades nutraceuticas del aguacate en productos de alta calidad, como son los ácidos grasos poliinsaturados, linoleico y linolenico, (Reddy et al., 2012) y 3) como se puede observar el uso de microondas y centrifugación permite obtener un rendimiento superior a los métodos de extracción por solventes orgánicos, como se aprecia y se compara respecto al porcentaje de aceite obtenido por el método por microondas respecto a los otros métodos químicos observado en la Tabla No.1.

El proceso es flexible al poder ser aplicado en un esquema por lotes, en una planta modular, en procesos continuos. Incluye la posibilidad de darle al producto las características tales para obtener una pasta congelada o deshidratada. Los nutraceuticos tales como la vitamina E, fitoesterol, luteína y clorofilas son sustancias benéficas para la salud, que se encuentran solubles en el aceite extra virgen de aguacate obtenido por la tecnología objeto de esta invención; lo que hace al producto rico en estos ácidos grasos poliinsaturados, en comparación con los aceites existentes en el mercado. En el presente trabajo, se presenta un mapa de ruta crítico referente a la utilización de la semilla de zarzamora, proveniente de los residuos sólidos generados, en la agroindustria de este sistema producto, para la obtención de ácidos grasos poliinsaturados de alto valor comercial, por medio de tecnologías alternativas, comparando con los sistemas tradicionales de extracción química, se plantea un uso a los deshecho solidos agroindustriales.

CONCLUSIONES

Por lo que el presente trabajo concluye que la semilla del fruto de la familia *Rosaceas* es una materia prima de importancia nutrimental mayor para la obtención potencial de ácidos grasos poliinsaturados de tipo C:18 lo que podría dar una alternativa de comercialización a los productores de este sistema producto.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, proyecto financiado en 2017.

REFERENCIAS

- [1] Akanda M.J., Sarker M.Z., Ferdosh S., Manap M.Y., Ab Rahman N.N., Ab Kadir M.O. (2012). Applications of supercritical fluid extraction (SFE) of palm oil and oil from natural sources. *Molecules*. 10;17 (2):1764-94.
- [2] Boeing J.S., Barizão E.O., Silva B.C., Montanher P.F., de Cinque Almeida V., [3] Visentainer J.V. (2014). Evaluation of solvent effect on the extraction of phenolic compounds and antioxidant

- capacities from the berries: application of principal component analysis. *Chem. Cent. J.* 22;8(1):48.
- [3] Bushman B.S., Phillips B., Isbell T. (2004). Chemical composition of caneberry (*Rubus spp.*) seeds and oils and their antioxidant potential. *J Agric Food Chem.* 52(26):7982-7.
 - [4] do Nascimento Nunes MC, Nicometo M, Emond JP, Melis RB, Uysal I. (2014). Improvement in fresh fruit and vegetable logistics quality: berry logistics field studies. *Philos. Trans. A Math. Phys. Eng. Sci.* 5; 372(2017):20130307.
 - [5] Hassimotto N.M., Pinto Mda. S., Lajolo F.M. (2008). Antioxidant status in humans after consumption of blackberry (*Rubus fruticosus* L.) juices with and without defatted milk. *J Agric. Food Chem.* 56(24):11727-33.
 - Matthäus B. (2002). Antioxidant activity of extracts obtained from residues of different oilseeds. *J. Agric. Food Chem.* 50(12):3444-52.
 - [6] Moreno A.O., Dorantes L., Galíndez J., Guzmán R.I. (2003). Effect of different extraction methods on fatty acids, volatile compounds, and physical and chemical properties of avocado (*Persea americana* Mill.) oil. *J. Agric. Food Chem.* 51(8):2216-21.
 - [7] Reddy M., Moodley R., Jonnalagadda S.B. (2012). Fatty acid profile and elemental content of avocado (*Persea americana* Mill.) oil—effect of extraction methods. *J Environ. Sci. Health. B.* 47(6):529-37.
 - [8] Schott A.B., Vukicevic S., Bohn I., Andersson T. (2013). Potentials for food waste minimization and effects on potential biogas production through anaerobic digestion. *Waste Manag Res.* 31(8):811-9.
 - [9] Vitaglione P., Savarese M., Paduano A., Scalfi L., Fogliano V., Sacchi R. (2013). Healthy virgin olive oil: a matter of bitterness. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 54(8):2216-21.
 - [10] Zia-Ul-Haq M., Riaz M., De Feo V., Jaafar H.Z., Moga M. (2014). *Rubus fruticosus* L.: constituents, biological activities and health related uses. *Molecules.*



La Universidad Autónoma de Guadalajara

a través del

Decanato de Diseño, Ciencia y Tecnología

otorga el presente

Reconocimiento

a

García-Ruelas MA, Chávez-Rivera R, y Ortiz-Alvarado R

por la presentación en formato CARTEL del trabajo titulado

OBTENCIÓN DE ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS LIBRES DE SOLVENTES ORGANICOS DE
P. serotina VAR capuli

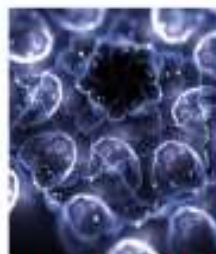
en el 6° Congreso Internacional de Biología, Química y Agronomía

"Ciencia e innovación para la Salud", llevado a cabo del 27 al 29 de septiembre.

Zapopan, Jalisco, México, 29 de septiembre de 2017.

MSC. Tomas Ornelas Salas
Director de la Facultad de Ciencias Químicas

MVZ Fernando Gabriel Cinco Castellanos
Director de la Facultad de Ciencias Biológico Agropecuarias



ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) EN NÚCLEOS URBANOS DEL ESTADO DE MICHOACÁN

Miguel Ángel García Ruelas, Rafael Ortiz Alvarado, Víctor Meza-Carmen, Cesar Rogelio Solorio Alvarado²

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Cuerpo Académico-211-UMNSH, Facultad de Químico Farmacobiología, Calle Tzintzuntzan No. 173, Colonia Matamoros, Morelia, Mich., C.P. 58240, México.

² Universidad de Guanajuato, Departamento de Química, División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato, Norte Alta S/N, Guanajuato, Guanajuato. C.P. 36060, México.

*Autor para correspondencia: angel.ruelas23@gmail.com, ortizalvarado@gmail.com

Resumen

México se ubica según la OCDE, 2017, por su economía en el lugar número 11° a nivel mundial. Sin embargo, existe una desigualdad en la distribución de la riqueza social *per cápita*. Comprometiendo el desarrollo de diversos sectores de la población, sectores vulnerables como la población infantil en etapa de educación básica. De esta manera la desigualdad económica y social compromete el desarrollo del individuo en las primeras etapas de vida, y vulnera su formación educativa y repercute de manera grave en el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el cual considera a la educación, la salud y el ingreso económico como una triada que se debe salvaguardar en los primeros años de vida. Metodología Se colectaron muestras sanguíneas por punción capilar, para determinar parámetros glicémicos y de biometría hemática en 60 niños de educación primaria del 1° al 6° año de primaria (de 6 a 12 años de edad) de la comunidad la Joya perteneciente al Mpo. de Morelia. Las muestras biológicas se procesaron para determinación de glucosa sérica, Hemoglobina glucosilada y Formula roja completa, bajo la supervisión de autoridades de la zona escolar y consentimiento paterno. Resultados y conclusiones. Se obtuvo que un 10% de las muestras presentan una concentración de glucosa sérica con un promedio de 108.9 mg/dL de sangre lo que se traduce en un indicador de hemoglobina glucosilada de 5.9%. Así como parámetros de hemoglobina de 10.4 g/dL y un valor de hematocrito promedio de 34.5%. Los parámetros bioquímicos y hematológicos de formula roja, reflejan un proceso de malnutrición en menores de edad en formación educativa básica y este proceso de malnutrición y aporte de oxígeno en las etapas de formación compromete el desarrollo cognitivos en una etapa sensible del desarrollo humano comprometiendo el Índice de Desarrollo Humano, máximo cuando se tiene un sector poblacional, vulnerable el cual se encuentra en la Capital de un Estado con un IDH según la ONU, reporte 2015 con un factor de 0.76 de Gini. Por tanto se deben implementar de manera conjunta (SEP-SEDESOL) estrategias conjuntas para la formación integral de los individuos en etapas tempranas de su desarrollo.

Introducción

México actualmente tiene una población que ha superado los 120 millones de habitantes (INEGI). De estos, más de 54 millones se encuentran en pobreza Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2017). Esta pobreza se enfoca particularmente en los rubros de:

- a) Poder adquisitivo.
- b) Acceso a la salud.
- c) Acceso a una educación de calidad.

Por su tamaño de economía en lugar No. 11º por su Producto Interno Bruto (PIB), OCDE, 2017. Estos datos son disímbolos o son parte de una realidad que puede comprometer a la distribución de la riqueza. En donde la alimentación adecuada y el acceso a la educación básica es un aspecto irrenunciable consagrado en la Constitución Política, así como por recomendaciones de organismos supranacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En este caso los infantes son un sector vulnerable en el IDH, en el Edo. Michoacán, respecto a este indicador se encuentra en los últimos lugares con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) según el índice GINI de 0.76 (Pinzón Florez, Reveiz, Idrovo, & Reyes Morales, 2014).

El presente trabajo se enfoca en obtener datos de laboratorio que permitan establecer los parámetros bioquímicos y hemáticos que puedan servir como indicadores tempranos de problemas de salud crónicos, como malnutrición, Obesidad, Diabetes Mellitus, problemas circulatorios y/o hemáticos en población escolar básica en zonas suburbanas de Morelia.

Consideraciones

Según las estadísticas oficiales emitidas por el (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) a Noviembre de 2016, sitúa a la Diabetes Mellitus y las Enfermedades Isquémicas como las dos primeras causas de mortandad en México. Estos datos marcan una diferencia respecto a la clasificación de México como economía por el tamaño de su PIB y su lugar dentro de las estadísticas globales para las causas de muerte por Diabetes Mellitus (DM), originando una discrepancia con los datos que colocan a la Diabetes Mellitus en México como una segunda causa de muerte según el INEGI, 2016. Esto puede deberse a que el territorio Nacional presente diversos grados de desarrollo y cobertura de servicios que garanticen un Índice de Desarrollo Humano

(IDH) adecuado a la clasificación de países con ingresos medios altos como lo indica la, Organización para el Desarrollo y Cooperación Económico (OCDE) y la OMS. El IDH es un índice compuesto que toma en cuenta tres elementos básicos, dos de los cuales aluden a la formación de capacidades (longevidad y nivel de conocimientos) y un tercero (nivel de vida aceptable) que es una medida vinculada con el bienestar material y las capacidades de consumo familiar («mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf», s. f.).

México se encuentra organizado a través de entidades federativas, las cuales tienen una soberanía que les permite organizar y gestionar de una manera independiente respecto a la Federación a la cual pertenecen los aspectos de Salud, Educación y Economía los cuales impactan el IDH, de esta manera se ha obtenido un desarrollo asimétrico de México, en donde las regiones nortañas presentan mayor IDH respecto a las zonas del sur del país (cita). Así mismo, aun a pesar de que la organización política del país esta fundamentada en un república federal, en la práctica se sigue presentando un centralismo el cual impacta la mayor parte de los recursos económicos y por lo tanto la distribución de la riqueza en el país, de tal forma que la ahora denominada Ciudad de México es la comunidad o región del país que presenta un mayor IDH, lo que agrava la situación de desequilibrio en las oportunidades para los habitantes del país, esto es particularmente cierto para los sectores poblacionales vulnerables como lo son la población infantil Mexicana (González-Pérez, Vega-López, Romero-Valle, Vega-López, & Cabrera-Pivaral, 2008).

Índice de Desarrollo Humano en el Mundo.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), es una herramienta que permite medir de una manera más adecuada el grado desarrollo de una sociedad y que tan equitativa es esta con sus ciudadanos y la eficacia en lo referente a la aplicación de las políticas que garanticen el acceso a la salud, a la educación y un ingreso de recursos económicos de manera sustentable; para medir el IDH en los diferentes países se han usado diferentes modelos de medición de la desigualdad social y económica en donde destacan los coeficientes o índices.

Coeficiente de Gini

El coeficiente de Gini es la más famosa medición de desigualdad relativa. Parte de la construcción de un espacio donde se arreglan los porcentajes de ingreso contra los porcentajes de población, formando una distribución en segmentos de población (usualmente deciles) donde se traza una línea recta de 90 grados conocida como línea de igualdad. Esta línea representa la igualdad perfecta (una relación 1 a 1 entre ingreso y población), dentro de este espacio se traza una llamada curva de Lorenz que relaciona el ingreso real y el segmento de población.

Objetivo general

Identificar los factores de riesgo celular y bioquímico en individuos de etapa escolar primaria, como determinantes del estado de malnutrición, como factor de riesgo para el desarrollo de Diabetes Mellitus

Objetivos específicos

- a) Cuantificar marcadores bioquímicos referentes al metabolismo de carbohidratos en individuos de etapa escolar primaria
- b) Determinar los valores celulares a nivel hematológico, como marcadores del grado de nutrición y transporte de oxígeno en individuos de etapa escolar primaria

Metas a alcanzar

- a) Generar datos de laboratorio, que permitan relacionar los valores bioquímicos, y celulares en etapas tempranas como indicadores de la malnutrición como un factor determinante del desarrollo de patologías crónicas con componente metabólico

Material y Métodos

Estudiantes del 1º al 6º grado de primaria de la Comunidad, La Joya, del Municipio de Morelia, canalizados a través de la Secretaría de Educación en el Estado, se les realizarán toma de muestras puntuales, para la determinación de Glucosa sérica y Hemoglobina glicosilada, Triglicéridos y Colesterol, con equipos portátiles, así como la determinación de parámetros hematológicos por la biometría hemática y los valores antropométricos correspondientes. Analizados subsecuentemente por estadística.

Resultados

Se colectaron muestras sanguíneas por punción capilar, para determinar parámetros glicémicos y de biometría hemática en 60 niños de educación primaria del 1º al 6º año de primaria (de 6 a 12 años de edad) de la comunidad la Joya perteneciente al Mpo. de Morelia. Las muestras biológicas se procesaron para determinación de glucosa sérica, Hemoglobina glicosilada y Formula roja completa, bajo la supervisión de autoridades de la zona escolar y consentimiento paterno. Resultados y conclusiones. Se obtuvo que un 10% de las muestras presentan una concentración de glucosa sérica con un promedio de 108.9 mg/dL de sangre lo que se traduce en un indicador de hemoglobina glicosilada de 5.9%. Así como parámetros de hemoglobina de 10.4 g/dL y un valor de hematocrito promedio de 34.5%. Los parámetros bioquímicos y hematológicos de formula roja, reflejan un proceso de malnutrición en menores de edad en formación educativa básica y este proceso de malnutrición y aporte de oxígeno en las etapas de formación compromete el desarrollo cognitivos en una etapa sensible del desarrollo humano comprometiéndolo el Índice de Desarrollo Humano, máximo cuando se tiene un sector poblacional, vulnerable el cual se encuentra en la Capital de un Estado con un IDH según la ONU, reporte 2015 con un factor de 0.76 de Gini.

Conclusiones

Existe una notoria desigualdad en el acceso a la salud en México, asociada con altos niveles prevalentes de exclusión social en diferentes áreas del país. Se necesitan cambios estructurales profundos para modificar esta situación, promover el desarrollo social y reducir las desventajas injustas a que están expuestos los grupos de población importante y vulnerable como es la población infantil.

Por tanto se deben implementar de manera conjunta (SEP-SEDESOL) estrategias conjuntas para la formación integral de los individuos en etapas tempranas de su desarrollo.

Referencias

González-Pérez, G. J., Vega-López, M. G., Romero-Valle, S., Vega-López, A., &

Cabrera-Pivaral, C. E. (2008). [A socio-spatial analysis of social exclusion and inequity in health in Mexico]. *Revista De Salud Publica (Bogota, Colombia)*, 10 Suppl, 15-28.

mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf. (s. f.).

Recuperado a partir de <https://www.oecd.org/eco/surveys/mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf>

Pinzón Florez, C. E., Reveiz, L., Idrovo, A. J., & Reyes Morales, H. (2014). [Health expenditures, income inequality, and the marginalization index in Mexico's health system]. *Revista Panamericana De Salud Publica = Pan American Journal of Public Health*, 35(1), 1-7.

Publicaciones del Congreso Academia Journals Celaya



Memorias 2017

MEMORIAS 2017

Libro digital con ISSN: *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2017* con ISSN 1946-5351, Volumen 9, No. 6, 2017.

Enlace directo a las memorias: <https://drive.google.com/open?id=13FgHFnHTsu91BdaDL0iUStjB9pgPuKcz>

Compendio Investigativo

COMPENDIO INVESTIGATIVO 2017

DESEMPEÑO ACADÉMICO E ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO EN POBLACIÓN INFANTIL DE LA ZONA SUBURBANA DE MORELIA, MICHOACÁN

Miguel Ángel García-Ruelas¹, Álvaro Rodríguez-Barrón¹, Ma. Del Rocío Lara-Madrigal¹, Rafael Ortiz-Alvarado².

1.- Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211 de Fac de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Resumen—El actual modelo de desarrollo económico hace énfasis favorece una distribución no equitativa del PIB entre la población afectando particularmente al sector más vulnerable, el Infantil. México como nación ocupa por su PIB, el lugar número 11 según la OCDE 2017. Más sin embargo, el índice de desarrollo humano lo coloca según el Índice de GINI en el 0.74 puntos. Lo cual es un dato contradictorio respecto al valor del PIB. Esto afecta los rubros de Salud y Educación. Se analizarán valores bioquímicos y hematológicos en 60 niños de educación primaria básica en zona suburbana de la Ciudad de Morelia, encontrando que un 15% de las muestras presentan valores referidos a malnutrición y factores predisponentes (bioquímicos y hematológicos) de Diabetes Mellitus, estos es comprometedor en población infantil al nivel del Índice de Desarrollo Humano, que cubre el aspecto de salud y educación en una etapa de desarrollo vulnerable.

Palabras clave—Índice de Gini, Desarrollo Humano, Producto Interno Bruto, Desempeño Académico.

Introducción

México actualmente se enfrenta a diversos desafíos, donde se tiene una población que ha superado los 122 millones de habitantes según el (INEGI). De estos, más de 54 millones se encuentran en pobreza *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* (OCDE, 2017), casi el 50% de la población total del País. Esta carencia o pobreza se enfoca particularmente en los rubros de:

- a) Poder adquisitivo.
- b) Acceso a la salud.
- c) Acceso a una educación de calidad.

Por su tamaño de economía en lugar No. 11° por su Producto Interno Bruto (PIB), OCDE, 2017. Estos datos son disímiles o son parte de una realidad que puede comprometer a la distribución de la riqueza. En donde la alimentación adecuada y el acceso a la educación básica es un aspecto irrenunciable consagrado en la Constitución Política, así como por recomendaciones de organismos supranacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En este caso los infantes son un sector vulnerable en el IDH, en el Edo. Michoacán, respecto a este indicador se encuentra en los últimos lugares con un Índice de Desarrollo Humano (IDH) según el índice GINI de 0.76 (Pinzón Florez, Reveiz, Idrovo, & Reyes Morales, 2014).

El presente trabajo se enfoca en obtener datos de laboratorio que permitan establecer los parámetros bioquímicos y hemáticos que puedan servir como indicadores tempranos de problemas de salud crónicos, como malnutrición, Obesidad, Diabetes Mellitus, problemas circulatorios y/o hemáticos en población escolar básica en zonas suburbanas de Morelia.

Consideraciones

Según las estadísticas oficiales emitidas por el (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) a Noviembre de 2016, sitúa a la Diabetes Mellitus y las Enfermedades Isquémicas como las dos primeras causas de mortandad en México. Estos datos marcan una diferencia respecto a la clasificación de México como economía por el tamaño de su PIB y su lugar dentro de las estadísticas globales para las causas de muerte por Diabetes Mellitus (DM), originando una discrepancia con los datos que colocan a la Diabetes Mellitus en México como una segunda causa de muerte según el INEGI, 2016. Esto puede deberse a que el territorio Nacional presente diversos grados de desarrollo y cobertura de servicios que garanticen un Índice de Desarrollo Humano (IDH) adecuado a la clasificación de países con ingresos medios altos como lo indica la, Organización para el Desarrollo y Cooperación Económico (OCDE) y la OMS. El IDH es un índice compuesto que toma en cuenta tres elementos básicos, dos de los cuales aluden a la formación de capacidades (longevidad y nivel de conocimientos) y un tercero (nivel de vida aceptable)

2 Rafael Ortiz Alvarado es Profesor e Investigador a T.C. Fac. de Químico Farmacobiología de la UMSNH, rortizalvarado@gmail.com. 1.- Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211 de Fac de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Proyecto aprobado por la CIC/UMSNH/ 2017.

ISSN 1946-5351 online
Vol. 9, No. 6, 2017

2330

ACADEMIA JOURNALS
OFUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

que es una medida vinculada con el bienestar material y las capacidades de consumo familiar («mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf», s. f).

México se encuentra organizado a través de entidades federativas, las cuales tienen una soberanía que les permite organizar y gestionar de una manera independiente respecto a la Federación a la cual pertenecen los aspectos de Salud, Educación y Economía los cuales impactan el IDH, de esta manera se ha obtenido un desarrollo asimétrico de México, en donde las regiones nortenas presentan mayor IDH respecto a las zonas del sur del país (cita). Así mismo, aun a pesar de que la organización política del país esta fundamentada en un república federal, en la práctica se sigue presentando un centralismo el cual impacta la mayor parte de los recursos económicos y por lo tanto la distribución de la riqueza en el país, de tal forma que la ahora denominada Ciudad de México es la comunidad o región del país que presenta un mayor IDH, lo que agrava la situación de desequilibrio en las oportunidades para los habitantes del país, esto es particularmente cierto para los sectores poblacionales vulnerables como lo son la población infantil Mexicana (González-Pérez, Vega-López, Romero-Valle, Vega-López, & Cabrera-Pivaral, 2008).

Índice de Desarrollo Humano en el Mundo.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH), es una herramienta que permite medir de una manera más adecuada el grado desarrollo de una sociedad y que tan equitativa es esta con sus ciudadanos y la eficacia en lo referente a la aplicación de las políticas que garanticen el acceso a la salud, a la educación y un ingreso de recursos económicos de manera sustentable; para medir el IDH en los diferentes países se han usado diferentes modelos de medición de la desigualdad social y económica en donde destacan los coeficientes o índices.

Coefficiente de Gini

El coeficiente de Gini es la más famosa medición de desigualdad relativa. Parte de la construcción de un espacio donde se arreglan los porcentajes de ingreso contra los porcentajes de población, formando una distribución en segmentos de población (usualmente deciles) donde se traza una línea recta de 90 grados conocida como línea de igualdad. Esta línea representa la igualdad perfecta (una relación 1 a 1 entre ingreso y población), dentro de este espacio se traza una llamada curva de Lorenz que relaciona el ingreso real y el segmento de población. De esta manera se plantea el siguiente Objetivo general que consistió en identificar los factores de riesgo celular y bioquímico en individuos de etapa escolar primaria, como determinantes del estado de malnutrición, como factor de riesgo para el desarrollo de Diabetes Mellitus, planteando los siguientes, Objetivos específicos:

- a) Cuantificar marcadores bioquímicos referentes al metabolismo de carbohidratos en individuos de etapa escolar primaria
- b) Determinar los valores celulares a nivel hematológico, como marcadores del grado de nutrición y transporte de oxígeno en individuos de etapa escolar primaria

Pretendiendo alcanzar la Meta que permita generar datos de laboratorio, que permitan relacionar los valores bioquímicos, y celulares en etapas tempranas como indicadores de la malnutrición como un factor determinante del desarrollo de patologías crónicas con componente metabólico.

Descripción del Método

Estudiantes del 1° al 6° grado de primaria de la Comunidad, La Joya, del Municipio de Morelia, canalizados a través de la Secretaría de Educación en el Estado, se les realizarán toma de muestras puntuales, para la determinación de Glucosa sérica y Hemoglobina glicosilada, Triglicéridos y Colesterol, con equipos portátiles, así como la determinación de parámetros hematológicos por la biometría hemática y los valores antropométricos correspondientes.

Analizados subsecuentemente por estadística, desviación estándar y coeficiente de varianza. Una vez seleccionada la población, se estandarizaron las condiciones fisiológicas y ambientales en que se tomó la muestra, se analizó y se procesó, así como el método analítico utilizado. Entre las limitaciones de este estudio cabe destacar que el número de horas de ayuno se estimó con base en la hora de la última comida que recordó el paciente, con el error que ello conlleva. No se debían ingerir alimentos ocho a 12 horas antes del examen (Suardiaz et al., 2004). Debido a que muchos de los valores de analitos biológicos no siguen una distribución gaussiana, fue necesario transformar las escalas y hacer complejo el análisis, por lo que la tendencia en este estudio fue emplear el método no paramétrico. El método no paramétrico es mucho más simple; en éste, lo más importante es la adecuada selección de los individuos, la correcta fase preanalítica y analítica con minimización de errores (Linnet, 2000). Para estimar los intervalos de referencia con 95% de confiabilidad, aplicando el método no paramétrico se requirió de 60 individuos, con un nivel de significación de 95% ($\alpha = 0.05$).

Resultados

Se colectaron muestras sanguíneas por punción capilar, para determinar parámetros glicémicos y de biometría hemática en 60 niños de educación primaria del 1° al 6° año de primaria (con una edad de 6 a 12 años de edad) de la comunidad suburbana denominada la Joya perteneciente al Municipio de Morelia, Michoacán. Las muestras biológicas se procesaron para determinación de glucosa sérica, Hemoglobina glucosilada y Formula roja completa, bajo la supervisión de autoridades de la zona escolar (secretaría de educación y consentimiento paterno, presente durante toda la manipulación y extracción de las muestras sanguíneas).

Resultados y conclusiones. Se obtuvo que un 10% de las muestras presentan una concentración de glucosa sérica con un promedio de 108.9 mg/dL de sangre lo que se traduce en un indicador de hemoglobina glucosilada de 5.9%, el cual es un valor elevado de glucosa y hemoglobina glicada, siendo un posible indicador de estado prediabético en pacientes pediátricos Ver Tabla No. 1, valor de Triglicéridos en promedio. Así como parámetros de hemoglobina de 10.4 g/dL y un valor de hematocrito promedio de 34.5%. Los parámetros bioquímicos y hematológicos de formula roja, reflejan un proceso de malnutrición en menores de edad en formación educativa básica y este proceso de malnutrición y aporte de oxígeno en las etapas de formación compromete el desarrollo cognitivos en una etapa sensible del desarrollo humano comprometiendo el Índice de Desarrollo Humano, máximo cuando se tiene un sector poblacional vulnerable el cual se encuentra en la Capital de un Estado con un IDH según la ONU, reporte 2015 con un factor de 0.76 de Gini, el conjunto de estos resultados muestran a través de una intervención del personal del laboratorio y de las autoridades educativas un proceso descriptivo en población pediátrica y muestra la realidad nutricional, celular y metabólica en este grupo poblacional (Valdés y Gómez, 2006). Es notorio que este proceso de desigualdad medio en términos de actividad celular y metabólico se presente en la capital del Estado, más sin embargo la desigualdad de la riqueza queda manifiesta un en este tipo de procesos sociales, económicos y educativos (Pinzón et al. 2014). En los núcleos urbanos y las periferias son en donde surgen más recientemente estos fenómenos en un espacio de tiempo que afectan a la salud y desde luego a los individuos, pero este espectro del IDH se ve comprometido particularmente por la inequidad en la distribución de la riqueza de una sociedad (González-Pérez, et al., 2008). Lo cual tiene un relevancia con el valor de Gini 0.76 el cual es bajo, respecto al volumen de producción y la proyección que tienen los productos agroalimentarios que se producen en el estado Michoacán, el cual es un estado productor y exportados a nivel mundial de productos como el Aguacate (*Persea americana* var *Hass*) y los denominados frutillos Rojos (*Rubus spp.*, *Fragaria vesca*, *Vaccinium myrtillus*).

Tabla No.1 Correlación ente la hemoglobina glicosilada y la concentración de Glucosa Sérica.

A1c %	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
mg/dL	65	69	72	76	79	83	86	90	93	97
A1c %	5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
mg/dL	101	104	108	111	115	118	122	126	129	133
A1c %	6	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
mg/dL	136	140	143	147	151	154	158	161	165	168
A1c %	7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9
mg/dL	172	176	180	183	186	190	193	197	200	204
A1c %	8	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9
mg/dL	207	211	215	218	222	225	229	232	236	240
A1c %	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5
mg/dL	243	261	279	297	314	332	350	368	386	403

Hemoglobina glicosilada: A1c %. Concentración de Glucosa Sérica en mg/dL: mg/dL

Conclusiones

Existe una notoria desigualdad en el acceso a la salud en México, asociada con altos niveles prevalentes de exclusión social en diferentes áreas del país. Se necesitan cambios estructurales profundos para modificar esta situación, promover el desarrollo social y reducir las desventajas injustas a que están expuestos los grupos de población importante y vulnerable como es la población infantil.

Por tanto se deben implementar de manera conjunta (SEP-SEDESOL) estrategias conjuntas para la formación integral de los individuos en etapas tempranas de su desarrollo, evitando comprometer su salud y su desempeño académico como herramientas mínimas necesarias como parte fundamental del Desarrollo Humano al cual deben aspirar todos los seres humano sin importar su condición social.

Agradecimientos

Proyecto financiado por la CIC/2017, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Referencias

González-Pérez, G. J., Vega-López, M. G., Romero-Valle, S., Vega-López, A., & Cabrera-Pivaral, C. E. (2008). [A socio-spatial analysis of social exclusion and inequity in health in Mexico]. *Revista De Salud Pública (Bogotá, Colombia)*, 10 Suppl, 15-28.

mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <https://www.oecd.org/eco/surveys/mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf>

Linnet K. Nonparametric estimation of reference intervals by simple and bootstrap based procedures. *Clin Chem* 2000; 46: 867-869

ISSN 1946-5351 online
Vol. 9, No. 6, 2017

2333



Pinzón Flores, C. E., Reveiz, L., Idrovo, A. J., & Reyes Morales, H. (2014). [Health expenditures, income inequality, and the marginalization index in Mexico's health system]. *Revista Panamericana*

Sánchez-Rodríguez M. Valores de referencia o valores de corte Clínico: ¿Qué criterio tomar en el laboratorio clínico actual? *Bioquímica* 2007; 32 (2): 37-38.

Suardiaz J, Cruz C, Cotina A et al. *Laboratorio Clínico*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004.

Valdez MS, Gómez VA. *Temas de Pediatría*. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.

Notas Biográficas

Miguel Ángel García-Ruelas es estudiante de Pre-grado del programa de Licenciatura de Químico Farmacobiología y becario en el Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211 de la UMSNH.

Álvaro Rodríguez-Barrón, es Profesor e Investigador a Tiempo Completo en la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH, miembro del CA-211 de Fisiopatologías de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Ma. Del Rocío Lara-Madrigal, es Profesora e Investigadora a Tiempo Completo en la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH.

Rafael Ortiz-Alvarado, es Profesor e Investigador Titular a Tiempo Completo en la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH, miembro y responsable del CA-211 de Fisiopatologías de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

9.- Referencias

Alvarez de Zayas C. (1992). La Escuela en la Vida. La Habana: Editorial Félix Varela-MERCADU S.A.

Álvarez de Zayas C. (1995). La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. Ponencia en Pedagogía 1995, La Habana.

Bogdanov P., Dereli N., Dang X.H. , Bassett D.S., Wombs NF, Grafton S.T., Singh A.K. . 2017. Aprendizaje sobre el aprendizaje: extracción de biomarcadores de subredes de cerebro humano a partir de datos de fMRI. Plos one. 12 (10): e0184344.

Buscar | Ranking Web de Universidades. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2017, a partir de <http://www.webometrics.info/es/search/Rankings/universidad%20michoacana%20de%20san%20nicol%C3%A1s%20de%20hidalgo%20type%3Aregion>

Casa_del_tiempo_eIV_num09_09_15.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/09_iv_jul_2008/casa_del_tiempo_eIV_num09_09_15.pdf

Campbell J., Buchan J., Cometto G., David B., Dussault G., Fogstad H., Fronteira I., Lozano R., Nyongator F., Pablos-Méndez A., Quain E.E., Starrs A., Tangcharoensathien V. (2013). Human resources for health and universal health coverage: fostering equity and effective coverage. Bull World Health Organ. 1;91(11):853-63. de la Fuente J.R., Silink M. , Violante-Ortiz R., Alcocer L., Mazanec M.B. , Bond D.M. , Shackelton L.A. , Salazar-Lezama M.A. , Coyote-Estrada N., Betancourt-Cravioto M. (2009). [Global problems of local impact in health]. Gac Med Mex. 145(4):289-321.

Diario Oficial de la Federación. (2016). DOF - Diario Oficial de la Federación, Ley Federal de Zonas Económicas Especiales. Recuperado 24 de abril de 2017, a partir de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5439557&fecha=01/06/2016

Dirección General de Comunicación Social, UNAM. (2017, Abril 23). Educación superior pública, estratégica para América Latina y el Caribe. Recuperado 24 de abril de 2017, a partir de http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_272.html

Frade Rubio L. (2014). Aprender desde el cerebro. Editorial Inteligencia Educativa. ISBN 9786070083426. México.

Herrejón Peredo, Carlos. Los orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid, 2ª Edición corregida y aumentada, presentación de Juan Carlos Ruíz, Guadalajara, México, Frente de Afirmación Hispanista, A.C/ El Colegio de Michoacán, A.C. 2000

García-Junco Machado D. (2012). [Evolución del sistema de salud en México]. *Gac Med Mex.* 148 (6): 518-24

Gowdy, J. y Krall, L. Agriculture as a major evolutionary transition to human ultrasociality. *J Bioecon* (2014) 16: 179. <https://doi.org/10.1007/s10818-013-9156-6>

Jahanbazi M., Frantz C., Purvis M., Purvis M. (2016) El papel de los encargados del conocimiento en una sociedad humana primitiva artificial: un enfoque basado en agentes. En: Dignum V., Noriega P., Sensoy M., Sichman J. (eds) *Coordinación, organizaciones, instituciones y normas en Agent Systems XI. COIN 2015. Notas de la conferencia en Ciencias de la computación*, vol 9628. Springer, Cham.

James WPT. 2018. Del tratamiento de la desnutrición infantil a la nutrición de salud pública. *Ann Nutr Metab.* 2018 Mar 8; 72 (3): 202-209. doi: 10.1159 / 000487273.

López-Avalos M. (2017). Confluencia 79, Nuestras Afiliadas. Recuperado 24 de abril de 2017, a partir de <http://publicaciones.anui.es.mx/acervo/confluencia/79/14.htm>

Potts G.F., Wood S.M., Kothmann D., Martin L.E. 2008. Mejora perceptual paralela y evaluación de relevancia jerárquica en una tarea de conjunción audiovisual. *j.brainres.* 2008.07.104.

Paris V. (2014). [The impact of the economic crisis on health systems of OECD countries]. *Med Sci (Paris).* (10):910-5.

Perspectivas de la población mundial: revisión de 2015. The Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat. [Citado 20 de marzo del 2018] https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf

Proske D. (2008) Calidad de vida: la medida de riesgo definitiva. En: Catálogo de riesgos. Springer, Berlín, Heidelberg Proske D. (2008) Calidad de vida: la medida de riesgo definitiva. En: Catálogo de riesgos. Springer, Berlín, Heidelberg

Pyone T., Dickinson F., Kerr R, Boschi-Pinto C., Mathai M, van den Broek N. (2015). Data collection tools for maternal and child health in humanitarian emergencies: a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2015 Sep 1;93(9):648-658.

Tavera Alfaro, Xavier. "Morelia: la ciudad de tres nombres". Silvia Figueroa Zamudio (editorial) *Morelia Patrimonio Cultural de la Humanidad*, Morelia, UMSNH/ Gobierno del Estado/ Ayuntamiento de Morelia, México, 1995. Pp 11-27.

Rubinstein S.I. 1966. El proceso del Pesnamiento. Editorial Universitaria. La Habana, Cuba.

Salas C., Santos A. (2013) Ingresos Laborales y Pobreza en Brasil y México: un análisis a nivel estatal, 2000-2009. En: Cuadrado-Roura J., Aroca P. (eds) Problemas y políticas regionales en América Latina. Avances en Ciencia Espacial (The Regional Science Series). Springer, Berlín, Heidelberg

Sanchez C.L. , Biskup C.S. , Herpertz S. , Gaber T.J , Kuhn C.M. , Hood S.H. , Zepf F.D. . 2015. El papel de la serotonina (5-HT) en el control de la conducta: los resultados de la investigación con animales y las implicaciones clínicas. Int J Neuropsychopharmacol. 18 (10).

Silva T.M. , Bueno N.B. , Azevedo M.L.D.S.G. , Clemente A.P.G. , Florêncio T.M.M.T. .2017. DESEMPEÑO COGNITIVO DE NIÑOS PRE-ESCOLARES DISPUESTOS BAJO TRATAMIENTO DE RECUPERACIÓN NUTRICIONAL . Rev Paul Pediatr. 2017 13 de noviembre; 36 (1): 6.