



## Revisión

**Influencia de la desnutrición crónica en contextos socioeconómicos desfavorables sobre alteraciones cognitivas en niños. Una revisión narrativa***Influence of chronic malnutrition in unfavorable socioeconomic contexts on cognitive disorders in children. A narrative review***Norma Angélica González-Facio<sup>1</sup> y Víctor Manuel Magdaleno-Madriral<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Estudiante de la Maestría en Neuropsicología clínica, FES Zaragoza, UNAM<sup>2</sup> Tutor en la Maestría en Neuropsicología clínica, FES Zaragoza, UNAM**RESUMEN**

**Introducción.** El desarrollo cognitivo en los niños está influenciado por la interacción entre el desarrollo del sistema nervioso y las condiciones del ambiente, por lo que la literatura sugiere que los niños con desnutrición crónica y que viven en condiciones socioeconómicas desfavorables presentan alteraciones del neurodesarrollo, lo que repercute en su desempeño cognitivo, académico y social. **Objetivo.** Presentar el estado del arte del conocimiento sobre la relación entre el estado nutricional y las alteraciones cognitivas en niños que viven en condiciones socioeconómicas desfavorables. **Desarrollo.** Se realizó una revisión de la literatura para identificar las investigaciones y hallazgos de la relación entre el estado nutricional y las alteraciones cognitivas en la infancia, sobre todo en niños que viven en condiciones socioeconómicas desfavorables. **Conclusiones.** El análisis de los estudios enmarcados en el objetivo de la revisión nos permite evidenciar que los niños con desnutrición crónica y que viven en ambientes socioeconómicos desfavorables presentan diversas alteraciones cognitivas, debido a la atrofia cortical generalizada. Las principales alteraciones cognitivas reportadas son dificultades en la motricidad, atención, funciones de visopercepción y visoespaciales, desarrollo del lenguaje, comprensión, aprendizaje verbal, procesos mnésicos y funciones ejecutivas.

**Palabras clave:** estado nutricional, desnutrición infantil, neurodesarrollo, alteraciones cognitivas, pobreza.

**ABSTRACT**

**Introduction.** Cognitive development in children is influenced by the interaction between the nervous system development and environmental conditions. Therefore, the literature suggests that children with chronic malnutrition and who live in unfavorable conditions have neurodevelopmental disorders, which affects their cognitive, academic and social performance. **Aim.** To present the state of the art of knowledge on the relationship between the nutritional status and cognitive disorders in children who live in unfavorable socioeconomic conditions. **Narrative.** A literature review was conducted to identify research and findings on the relationship between nutritional status and cognitive disturbances in childhood, especially in children living in unfavorable conditions. **Conclusions.** The studies analysis framed in the objective of the review allows us to show that children with chronic malnutrition and who live in unfavorable socioeconomic environments present various cognitive disorders, due to generalized cortical atrophy. The main reported cognitive alterations are difficulties in motor skills, attention, visual perception and visuospatial functions, language development, comprehension, verbal learning, memory processes, and executive functions.

**Key words:** nutritional condition, child malnutrition, neurodevelopment, cognitive disorders, poverty.

**Correspondencia:** Víctor Manuel Magdaleno-Madriral  
E. mail: malenomad@gmail.com

Artículo recibido: 11 de mayo de 2020  
Artículo aceptado: 6 de agosto de 2020



## INTRODUCCIÓN

El desarrollo cognitivo está influenciado por factores cerebrales y ambientales, el estado nutricional adecuado en los primeros años de vida es determinante para el desarrollo del cerebro, ya que son los más críticos para definir la arquitectura cerebral, respecto a los factores ambientales con un mayor impacto negativo destaca la dificultad de acceso a los alimentos, la pobreza, los malos servicios de salud, falta de acceso a la educación, bajos niveles socioeconómicos, así como aspectos socioculturales.<sup>1,2</sup>

La prevalencia de desnutrición infantil a nivel mundial ha disminuido considerablemente, sin embargo, en algunos países sobre todo los que se encuentran en vías de desarrollo como México, continúa siendo un problema de salud pública,<sup>3,4</sup> que afecta principalmente a zonas rurales y población indígena.<sup>5</sup>

Por tal motivo, se han generado programas no gubernamentales encaminados a resolver la problemática de desnutrición infantil en zonas vulnerables, sin embargo, no consideran otras dificultades además de las nutricionales, como las secuelas cognitivas en el desarrollo de los niños. El daño en el desarrollo cognitivo ocasionado por la desnutrición es un tema poco abordado, de ahí la importancia de presentar el estado del arte del conocimiento sobre la relación entre el estado nutricional y las alteraciones cognitivas en niños que viven en condiciones.

## NEURODESARROLLO

En el período comprendido entre la concepción y los primeros años de vida posnatal, el encéfalo crece a una velocidad incomparable, por lo que es considerado un período crítico para el desarrollo cerebral normal y para definir la arquitectura cerebral.<sup>6-8</sup> El desarrollo del sistema nervioso central es un proceso muy complejo, aunque la secuencia de crecimiento y desarrollo está guiada por la información genética, el resultado final del desarrollo cerebral está determinado por la interacción de esa información genética con otros factores ambientales.<sup>6</sup>

Por lo que el proceso de neurodesarrollo puede ser impactado favorable o desfavorablemente por una serie de variables biológicas, sociodemográficas y culturales, por ejemplo, un período de gestación adecuado, disponibilidad de oxígeno, proteínas, energía y micronutrientes, así como la estimulación sensorial y la actividad e interacción social adecuada luego del

nacimiento genera un impacto positivo;<sup>8</sup> en cambio, la privación de factores nutricionales en la gestación y en la primera infancia, la pobreza, el escaso acceso a servicios de salud, la carencia social y afectiva, la exposición a tóxicos como el alcohol o el tabaco, infecciones prenatales o alteraciones metabólicas, pueden ocasionar trastornos en el desarrollo del encéfalo.<sup>7</sup> El impacto que genera el daño al neurodesarrollo dependerá del momento en que ocurre la agresión al sistema nervioso y del tiempo en que dicho proceso esté afectando al niño.<sup>7,8</sup>

El neurodesarrollo, debe ser entendido como la progresiva adquisición, sistematización, organización y adaptación de habilidades biológicas, psicológicas y sociales a lo largo de la vida, por lo que se considera la manifestación externa de la maduración del sistema nervioso central, reflejado en conductas, pensamientos y sentimientos, lo cual genera cambios secuenciales, progresivos e irreversibles del individuo en crecimiento.<sup>9-11</sup>

La primera infancia constituye el primer acercamiento del niño a las condiciones que le rodean por lo que las experiencias tempranas forman parte de la organización y el funcionamiento del cerebro, es una etapa decisiva en el neurodesarrollo infantil y repercute directamente sobre la capacidad de aprendizaje y el desarrollo de las aptitudes para desenvolverse en la escuela, la familia y la sociedad,<sup>1,2</sup> por lo que es la base para la adultez.<sup>12</sup>

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 2014, estimó que 162 millones de niños en el mundo no alcanzaron un desarrollo pleno de sus capacidades.<sup>13</sup> En el caso de América Latina, algunos países han reportado prevalencias de alteraciones en el neurodesarrollo en pequeños grupos de la población infantil; por ejemplo, Argentina reportó una prevalencia de retraso en el neurodesarrollo del 20% en 839 niños, Cuba estimó que el 2.5% de 4,580 niños padecía retraso del neurodesarrollo, y Chile que hasta ahora es el único país que evalúa anualmente a un número importante de niños, reportó de 2008 a 2011 prevalencias de este retraso del 13.5% al 16.6% en 350,000 niños menores de 2 años.<sup>14</sup>

En México no existen datos sobre la prevalencia de alteraciones o retrasos en el neurodesarrollo, ya que no se ha realizado un estudio a nivel nacional, el referente con el que se cuenta es un estudio realizado

por Ávila-Curiel, Álvarez-Izazaga y Galindo-Gómez (2018), con una muestra 37,495 niños de entre 11 y 13 meses de edad, provenientes de 1,830 localidades rurales de 750 municipios de las 32 entidades de la República Mexicana, en donde se concluye que la prevalencia de riesgo de alteración moderada y grave en el neurodesarrollo, en los niños de localidades marginadas de México es de casi el 40%. Dicha magnitud es mucho mayor a la reportada en otros países. Una explicación de esta prevalencia radica en que el neurodesarrollo de los niños que viven en comunidades marginadas es atípico, por lo que son más vulnerables que los niños en localidades en condiciones socioeconómicas más favorables, es decir, los niños evaluados en este estudio tienen mayores probabilidades de alteraciones cognitivas debido la carencia de servicios de salud, factores socioeconómicos y culturales que los rodean<sup>14</sup> (Figura 1). Entonces, es destacable el hecho que el neurodesarrollo exitoso

tiene estrecha relación no solo con la genética, sino también con el ambiente, estimulación y afectividad que rodea al niño, los cuales influyen decisivamente en la mayor producción de sinapsis neuronales, lo cual implica, a su vez, una mayor integración de las funciones cerebrales.<sup>15</sup>

Todo proceso cognitivo se da como conjunto de funciones sostenidas por estructuras neuronales que permiten su desarrollo. Por lo que conocer la estructura neuronal y las funciones que emergen de las redes que forman, es la forma de entender los procesos cognitivos.<sup>16</sup>

### DESNUTRICIÓN

La desnutrición se define como un desequilibrio entre el requerimiento de nutrientes y la ingesta, lo que resulta en déficits de energía, proteínas o micronutrientes que pueden afectar negativamente el crecimiento y desarrollo individual.<sup>17</sup>

Según su etiología, la desnutrición está relacionada con una o varias enfermedades que alteran el apetito, la deglución, digestión o la función metabólica provocando un desequilibrio de nutrientes, o bien puede ser causada por factores ambientales y de comportamiento asociados con una ingesta insuficiente. Dentro de los factores ambientales que provocan desnutrición y afectan negativamente a su recuperación, destacan condiciones socioeconómicas bajas que provocan una disponibilidad inadecuada de alimentos.<sup>17</sup>

Para conocer el estado nutricional de una población, se pueden emplear indicadores directos, es decir, que evalúan a los individuos como mediciones antropométricas, pruebas bioquímicas y datos clínicos; así como indicadores indirectos, que son los que permiten sospechar la prevalencia de problemas, por ejemplo, el ingreso per cápita, frecuencia de consumo de alimentos, tasas de mortalidad infantil, entre otros. Es común que la gravedad de la desnutrición se determine principalmente mediante indicadores directos y

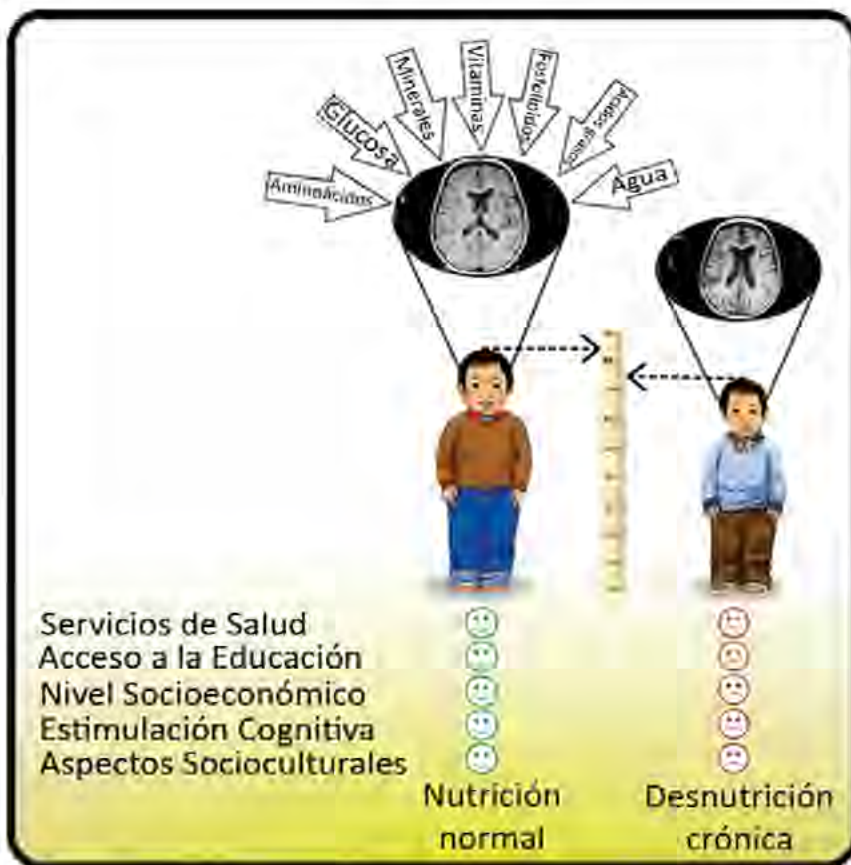


Figura 1. Estado nutricional, aspectos socioculturales y alteraciones en el neurodesarrollo. Existe una interacción entre las deficiencias de nutrientes, el comportamiento del cuidador, el acceso a los servicios de salud, educación, niveles socioeconómicos bajos y aspectos socioculturales que limitan la exploración del entorno lo cual afecta la estructura y bioquímica del cerebro que ocasionan alteraciones en el desarrollo cognitivo.



específicamente por mediciones antropométricas y su relación con la referencia poblacional,<sup>17</sup> las mediciones antropométricas más empleadas son peso-talla, talla-edad, peso-edad, medición de circunferencia de cintura y de cadera e índice de masa corporal.<sup>18</sup>

La gravedad de la desnutrición infantil puede clasificarse en tres grados: leve, moderada y severa. Se considera que hay desnutrición leve cuando el crecimiento de un niño se aparta una desviación estándar (DE) de la media poblacional, moderada cuando difiere dos DE y grave si esta debajo de tres DE.<sup>18</sup>

Además, la desnutrición se clasifica considerando el tiempo de evolución, es aguda en el caso de menos de tres meses de duración o crónica cuando la duración excede ese tiempo. La desnutrición crónica tiene como sello distintivo el afectar la velocidad de crecimiento, caracterizada por una estatura menor a la esperada para la edad.<sup>17</sup>

El déficit de peso para la estatura o emaciación indica deficiencia de tejido muscular y masa grasa en comparación con lo esperado para un niño de la misma estatura, por lo general, es el resultado de una pérdida de peso debido a un período reciente de inanición o enfermedad. El desmedro es un proceso crónico que afecta al niño en el periodo de crecimiento y ocasiona baja estatura para la edad (menos de dos DE), siendo la estatura baja un reflejo de los efectos negativos acumulados a lo largo del tiempo.<sup>18</sup> El cambio en la estatura es un proceso más lento que la ganancia de peso y aunque puede ocurrir una recuperación, toma un tiempo relativamente largo aún en condiciones favorables. Georgadis et al. (2016), en su estudio longitudinal observaron que muy pocos niños que habían tenido desmedro al año de edad alcanzaron una estatura normal a los 5 u 8 años, haciendo notar que no se recuperaban de dicho déficit, por lo que concluyeron que la desnutrición en etapas tempranas puede generar adaptaciones en la función y tamaño de los órganos, así como en el metabolismo, afectando el estado nutricional en etapas posteriores.<sup>19</sup>

A nivel mundial, casi uno de cada cuatro niños menores de 5 años sufre desnutrición crónica (22.2%).<sup>3</sup> Por lo que esta condición es considerada una emergencia sanitaria en el mundo, pues sigue siendo una de las principales amenazas para la supervivencia, la salud, el crecimiento y el desarrollo de las capacidades de millones de niños, así como para el progreso de algunos países.<sup>2</sup>

En México, a pesar de que se ha documentado una disminución en la prevalencia de los diversos tipos de desnutrición infantil, a través de las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición, la prevalencia de desnutrición crónica en población infantil es del 10%, es decir, 1 089 900 niños presentan estatura baja para la edad<sup>4</sup> por lo que sigue siendo un magnitud alta, de hecho, es cuatro veces más alta a la esperada de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (2.5%). Cabe destacar que la prevalencia es sumamente elevada en los grupos sociales con mayores desventajas, por ejemplo, en la población indígena la prevalencia es de alrededor de 33%.<sup>5</sup>

## DESNUTRICIÓN Y ALTERACIONES COGNITIVAS

Una nutrición en cantidad y calidad adecuada favorecerá el crecimiento cerebral y corporal, así como el desarrollo de capacidades cognitivas<sup>2,20</sup> y, por el contrario, el desmedro aumenta el riesgo de contraer enfermedades, afecta al desarrollo físico, desempeño escolar y rendimiento cognitivo de los niños, reduciendo el número de grados completados de la educación básica, aumentando las tasas de deserción escolar y los problemas en la adquisición de conocimientos. Al afectarse el rendimiento cognitivo y la educación, el desmedro repercute posteriormente en bajos salarios y pobre productividad.<sup>2,20</sup> Por lo que entonces es importante estudiar con mayor precisión cuáles son los dominios cognitivos que sufren mayor alteración en los niños que presentan desmedro.

En la literatura revisada (Cuadro 1) se observan tres principales vías estudiadas para vincular la desnutrición con un desarrollo cognitivo deficiente.

La primera vía lo explica a través de cambios directos en la estructura o bioquímica del cerebro, donde la deficiencia de nutrientes puede alterar el desarrollo del cerebro y afectar el funcionamiento cognitivo.

La segunda vía es a través del comportamiento del cuidador, por ejemplo, que los cuidadores proporcionen o no a los niños una estimulación apropiada para su edad, ya que los niños con desnutrición suelen parecer más pequeños en comparación con su edad cronológica, lo que contribuye a enfrentarlos a menores exigencias cognitivas.

La tercera vía es a través del análisis del ambiente que rodea al niño, es decir, la mala nutrición aumenta el riesgo de enfermedad, lo que puede provocar letargo, retraso en el desarrollo de las habilidades motoras como gatear y caminar, por lo que tienen

**Cuadro 1. Investigaciones sobre la relación del estado nutricional y alteraciones cognitivas en niños**

Autor/Año	Objetivo	Diseño de estudio	Instrumentos	Hallazgos
Bhoomika et al. (2008) <sup>21</sup>	Examinar el efecto del retraso del crecimiento en el desarrollo de procesos cognitivos.	D=T n= 40 (desnutridos y sanos) E= 5-10 años P= India	*Talla para la edad, peso para la talla *Batería de NIMHANS para niños *Token Test * Prueba de aprendizaje verbal * Prueba de Rey auditivo de Rey * Prueba de memoria para diseños	Los niños desnutridos mostraron un bajo rendimiento en las pruebas de funciones cognitivas superiores como flexibilidad cognitiva, atención, memoria de trabajo, percepción visual, comprensión verbal y memoria
Cortés y Avilés (2009) <sup>22</sup>	Evaluar el impacto de variables demográficas, familiares y de crianza, sobre el estado de nutrición y el desarrollo psicológico del niño.	D= T n=134 (sanos y con diferentes grados de desnutrición) E= 9-24 meses P= México	*Peso y longitud supina para la edad * IACA *Escala de desarrollo de Bayley *Cuestionarios sobre factores sociodemográficos e historia de salud *CUPRE	La procedencia de regiones rurales y/o de zonas con altos índices de marginación es un factor de riesgo para padecer problemas de bajo peso o desmedro, asociados a alteraciones en el desarrollo psicológico. La baja longitud para la edad resultó con una fuerza asociativa importante para los indicadores de desarrollo psicológico.
Lacunza (2010) <sup>15</sup>	Describir y comparar el procesamiento cognitivo en niños desnutridos y eutróficos en situación de pobreza.	D= T n= 283 (desnutridos y eutróficos) E= 3-5 años P= Argentina	*Peso para la talla *Batería de Kaufman para niños *Inventario de habilidades-sociales a los padres *Encuesta sociodemográfica	Los niños desnutridos y sanos en condiciones de pobreza mostraron desempeños similares en tareas que requieren el procesamiento cognitivo secuencial y simultáneo.
Thuc (2011) <sup>23</sup>	Identificar el impacto de la desnutrición infantil en el desarrollo cognitivo.	D= R n= 1200 (desnutridos y sanos) E= 9-10 años P= Vietnam	*Peso y longitud al nacer *Estatura para la edad al año de vida y al aplicar la prueba cognitiva *PPVT *Características del hogar *Cuestionario para el índice de pobreza *Características de la comunidad	El análisis muestra que, si la medida de longitud en niños se controla, el efecto de talla para la edad sobre el rendimiento cognitivo a los cinco años no es estadísticamente significativo.





**Cuadro 1. Investigaciones sobre la relación del estado nutricional y alteraciones cognitivas en niños**

Autor/Año	Objetivo	Diseño de estudio	Instrumentos	Hallazgos
Campo <i>et al.</i> (2012) <sup>24</sup>	Determinar la relación entre el grado de madurez neuropsicológica infantil y el índice de talla y peso.	D= T n=189 (desnutridos y sanos) E= 3-7 años P=Colombia	*Peso y talla para la edad *CUMANIN	No se encontró asociación entre el peso y talla con el desarrollo neuropsicológico, debido al bajo porcentaje de niños con alteraciones del peso y la talla que se encontró en la población de estudio.
Mohd <i>et al.</i> (2012) <sup>25</sup>	Determinar la relación entre las prácticas de alimentación infantil, los hábitos alimentarios y los indicadores antropométricos con el rendimiento cognitivo de preescolares.	D= T n=1933 (diferentes estados nutricionales) E= 4-6 años P=Malasia peninsular	*Peso para la edad, talla para la edad e IMC *El cuestionario de alimentación infantil *RCPM	La altura para la edad contribuyó significativamente al rendimiento cognitivo después de controlar todos los demás factores. Los hallazgos sugieren que tanto el estado nutricional a largo como a corto plazo contribuyeron al rendimiento cognitivo.
Sandjaja <i>et al.</i> (2013) <sup>26</sup>	Evaluar la asociación entre los índices antropométricos y el rendimiento cognitivo.	D= T n=6746 E= 6-12 años (diferentes estados nutricionales) P=Indonesia, Malasia, Tailandia y Vietnam	*Peso para la edad, talla para la edad e IMC *RPM	Los niños con bajo peso para la edad tienen una probabilidad de 3 a 5 veces mayor de tener un bajo coeficiente intelectual no verbal. La posibilidad de tener un coeficiente intelectual no verbal menor también se duplicó con bajo IMC para la edad y baja talla para la edad.
Mamani <i>et al.</i> (2014) <sup>27</sup>	Analizar la relación existente entre el coeficiente intelectual y el estado nutricional infantil.	D= T n= 648 (desnutridos y sanos) E= 5-13 años P= Bolivia	*Talla para la edad e IMC *Test de Goodenough	La relación entre el estado nutricional y la categoría de coeficiente intelectual es directamente proporcional y estadísticamente significativa, es decir, la relación nos muestra que a menores puntajes menor coeficiente intelectual y viceversa.
Zamudio <i>et al.</i> (2014) <sup>28</sup>	Conocer las alteraciones psicomotoras en la población infantil diagnosticada con desnutrición.	D= T n= 60 (desnutridos y sanos) E= 3-6 años P= México	*Peso, talla para la edad e IMC *CUMANIN	Los niños desnutridos, presentan un retraso psicomotor y a pesar de que mejoraron sus puntuaciones en psicomotricidad, no alcanzaron el nivel de desarrollo de los niños sanos.

**Cuadro 1. Investigaciones sobre la relación del estado nutricional y alteraciones cognitivas en niños**

Autor/Año	Objetivo	Diseño de estudio	Instrumentos	Hallazgos
Paredes (2015) <sup>29</sup>	Describir los factores psicosociales relacionados con el estado nutricional en niños escolarizados.	D= T n= 76 (desnutridos y sanos) E= 7-11 años P= Colombia	*Peso y talla para la edad *ELCSA *HOME *Encuesta psicosocial	Destaca la presencia de algunas diferencias significativas respecto al desarrollo psicomotor en la variable gatear y en los aspectos de toma de decisiones y conductas agresivas en los grupos evaluados.
Schoenmaker <i>et al.</i> (2015) <sup>16</sup>	Examinar las consecuencias a largo plazo de la desnutrición temprana en los resultados cognitivos y relacionados con la salud.	D= L n= 190 (desnutridos y sanos) E= Desde los primeros meses de vida hasta los 23 años P= Países Bajos	*Peso para la edad *Lista de verificación del comportamiento del niño *Autoinforme de la Juventud *Autoinforme de los adultos *Revised Amsterdam Child Intelligence Test * Prueba de Inteligencia Groningen	La desnutrición temprana afectó negativamente el coeficiente intelectual en la infancia media y, en menor medida, el coeficiente intelectual en la edad adulta joven, pero no hubo un efecto negativo sobre el éxito socioeconómico. Los niveles más altos de desnutrición temprana predijeron más problemas somáticos en la infancia media. La salud y la cognición se asociaron, como lo indican las predicciones de problemas somáticos al coeficiente intelectual en las ondas consecutivas.
Carrasco <i>et al.</i> (2016) <sup>30</sup>	Analizar la relación entre el estado nutricional y el desarrollo mental, psicomotor y del lenguaje en infantes.	D= T n= 576 (diferentes estados nutricionales) E= 7-26 meses P= México (zonas rurales y marginales)	*Estatura y peso para la edad e IMC * Escala de desarrollo de Bayley	Los niños con baja estatura tuvieron un menor índice de desarrollo del lenguaje, mientras que el desarrollo psicomotor se relacionó positivamente con el peso al nacer.
Georgiadis <i>et al.</i> (2016) <sup>19</sup>	Identificar las vías que vinculan el crecimiento en cada período con el desarrollo cognitivo.	D= L n= 194 E= Desde 1 año hasta los 8 años P= Etiopía, India Perú y Vietnam	*Peso, longitud y talla para la edad *PPVT *Prueba de rendimiento en matemáticas	Los resultados muestran un vínculo entre el crecimiento hasta la edad de 1 año y el logro cognitivo en la infancia. Sin embargo, el crecimiento en períodos posteriores en muchos casos está más fuertemente asociado con el desarrollo cognitivo que el crecimiento en períodos tempranos.

**Cuadro 1. Investigaciones sobre la relación del estado nutricional y alteraciones cognitivas en niños**

Autor/Año	Objetivo	Diseño de estudio	Instrumentos	Hallazgos
Cortés <i>et al.</i> (2018) <sup>31</sup>	Examinar las PRC y su asociación con el desarrollo infantil, psicomotriz y mental, en niños con distinta condición nutricional.	D= T n= 24 (días de cuidador-hijos desnutridos y sanos) E= 6-19 meses P= México	* Peso para la edad *Cuestionario de datos sociodemográficos e historia de salud *Instrumento del CONEVAL Escala de desarrollo de Bayley *CUPRE	No se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones promedio del índice de desarrollo mental y del índice de desarrollo psicomotor entre los niños desnutridos y eutróficos, sin embargo, los primeros obtuvieron calificaciones más bajas que los segundos en las dos escalas.
Razak <i>et al.</i> (2020) <sup>32</sup>	Determinar la influencia del crecimiento lineal y el entorno del hogar hacia el desarrollo cognitivo en el primer año de vida de los infantes.	D= T n= 151 (días madre-hijo) E= 12-13 meses P= Malasia	*Peso y talla para la edad y peso para la talla *Medidas maternas e infantiles durante el embarazo y el parto *HOME *Escala de Desarrollo de Bayley	Los bebés con retraso en el crecimiento tuvieron 7.59 puntajes cognitivos más bajos que los bebés sin retraso en el crecimiento, mientras que los bebés con baja calidad del ambiente en el hogar tuvieron 12.09 puntajes cognitivos más bajos que aquellos con alta calidad en el ambiente del hogar. Las puntuaciones cognitivas aumentaron con una mejor calidad del ambiente en el hogar tanto en niños con retraso en el crecimiento como sin retraso en el crecimiento.

D: diseño (T: transversal, L: longitudinal, R: retrospectivo); n: tamaño de la muestra; E: edad de los participantes; P: País; IMC: índice de masa corporal; PRC: prácticas de crianza; IACA: índice de adecuación de consumo de alimentos; CUPRE: cuestionario de práctica responsiva y estimulación; CUMANIN: cuestionario de madurez neuropsicológica infantil; ELCSA: escalas escala latinoamericana y caribeña de seguridad alimentaria; HOME: observation for measurement of the environment; NIM-HANS: Instituto Nacional de Salud Mental y Neurociencias; PPVT: prueba de vocabulario de imágenes de Peabody; CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social; CPM: matrices progresivas coloreadas de Raven; RPM: prueba de matrices progresivas de Raven.

más probabilidades de ser transportados por los cuidadores y menor interés en el juego y la participación en actividades, todo ello traerá como consecuencia principal la limitación en la exploración del entorno por parte del niño. Aunado a la intervención de factores de inaccessión a los servicios de salud y educación, niveles socioeconómicos bajos y otros aspectos socioculturales.

La primera vía fue la que se inició a estudiar en primera instancia y la que ha tenido más auge, es decir, un número importante de médicos, nutriólogos y personal de salud pública se enfocaron a estudiar el vínculo entre el estado de nutrición y el desarrollo cerebral.

Por lo cual actualmente existe evidencia empírica que afirma que cuando sobrevienen carencias de nutrientes esenciales durante la infancia temprana y estas se prolongan, el sistema nervioso central sufre daños que pueden dar como resultado alteraciones cognitivas y conductuales importantes.<sup>23</sup>

En los niños con desnutrición grave se han observado diferencias el diámetro del cráneo, tamaño de la masa encefálica y la cantidad de líquido cefalorraquídeo en comparación con los niños con una nutrición adecuada. Imágenes tomadas con equipos de alta tecnología, muestran diferencias en la forma y tamaño de las neuronas, así como en la densidad de las



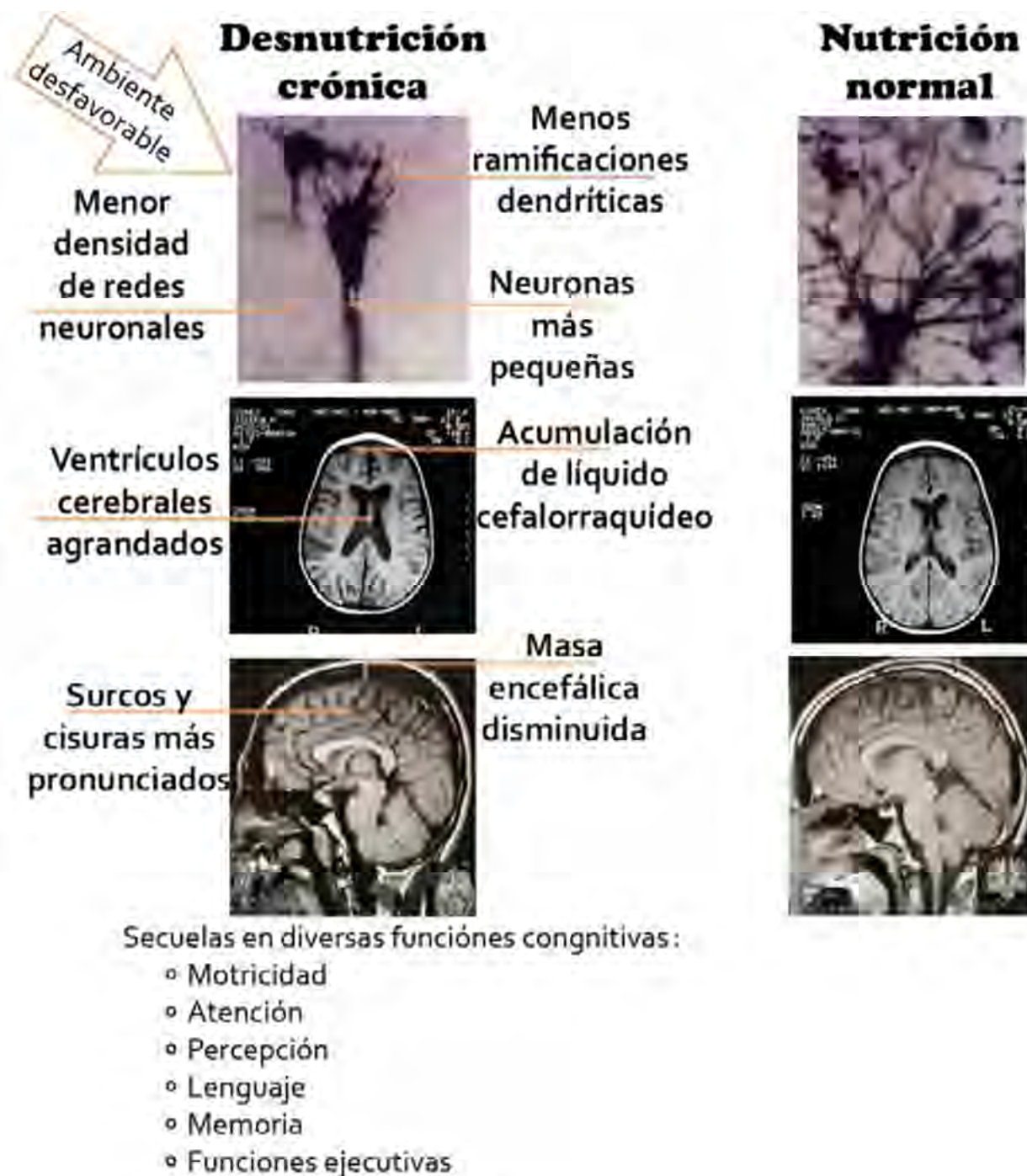


Figura 2. Alteraciones cognitivas como consecuencia de la desnutrición crónica y las condiciones ambientales desfavorables en niños. La desnutrición crónica infantil y los contextos socioeconómicos desfavorables generan alteraciones en el desarrollo cognitivo debido a una atrofia cortical generalizada, estructuras subcorticales anormales, acumulación de líquido cefalorraquídeo y alteraciones neuronales que se traducen en déficits en pruebas de motricidad, atención, lenguaje, visopercepción, visoespacialidad, bajo rendimiento en pruebas de comprensión, aprendizaje verbal y memoria verbal y visual, así como problemas en tareas de fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo.



redes neuronales.<sup>33,35</sup> Estas afectaciones en el desarrollo del cerebro disminuyen considerablemente la capacidad funcional de aprendizaje, socialización y de trabajo; obstaculiza la evolución intelectual, la productividad del individuo, por tanto, el desarrollo personal<sup>33</sup> (Figura 2).

Acorde con lo señalado por Ortiz-Andrelluchi et al. (2016), uno de los estudios clásicos y pioneros en este tema en México, es el realizado por Joaquín Cravioto y su equipo de colaboradores, quienes llevaron a cabo una serie de estudios longitudinales en la localidad de Tlaltizapán, Morelos con todos los niños nacidos de marzo de 1966 a febrero de 1967 (305 neonatos) a los que se siguió hasta su juventud, se midieron diversas variables nutricionales (peso al nacer, mediciones antropométricas), ambientales (tasa de mortalidad, condiciones sanitarias, enfermedades desarrolladas), psicológicas (integración sensorial, desarrollo del lenguaje e inteligencia) y aspectos de estimulación en el hogar y perfil materno, se realizaron comparaciones en estas variables dividiendo en grupos que padecían desnutrición y sus coetáneos alimentados en forma adecuada.<sup>34</sup> Estos estudios arrojaron gran información, entre los resultados destaca que los niños con estados nutricionales adecuados alcanzaron puntuaciones más altas en todas las habilidades evaluadas: motoras, lenguaje, funcionamiento neurointegrativo y estilo de respuestas ante demandas cognoscitivas, en comparación a los niños desnutridos, evidenciando que al menos una parte de las alteraciones del neurodesarrollo se asocian con la deficiente estimulación que recibieron los niños en su hogar/escuela y con los factores nutricionales que modulan el crecimiento en talla.<sup>33,34</sup> Este estudio es importante pues al ser un estudio longitudinal que da seguimiento no solo a cuestiones nutricionales sino también al desarrollo cognitivo y a monitorear cuestiones de estimulación y del ambiente de estos niños, demuestra que un desarrollo cerebral deficiente por problemas de desnutrición en las primeras etapas de la vida puede ocasionar importantes problemas de salud, rendimiento escolar y de comportamiento que se perpetúen a lo largo de la vida.

A pesar que desde la década de los 60-70 en México hubo un interés por estudiar la desnutrición y sus consecuencias; este disminuyó de manera dramática, quizás debido a que las prevalencias de desnutrición disminuyeron a nivel nacional, provocando que las investigaciones que identificaran mejorar las variables asociadas a las alteraciones cognitivas que presentan los niños con desnutrición perdieran fuerza.

Después del año 2000 se publicaron algunos estudios que intentan retomar esta línea de investigación. Al respecto, en 2009 un estudio en donde se evalúa el impacto de variables demográficas, familiares y de crianza, sobre el estado nutricional y el desarrollo psicológico en niños de 9 a 24 meses se reportan alteraciones en el nivel de desarrollo psicomotor y el desempeño en las pruebas de agudeza sensorial, discriminación, vocalizaciones, memoria y en general en la escala mental de Bayley debido al desmedro y a la anemia. De los factores demográficos, los más significativos son el orden de nacimiento y el origen (residencia) pues afectan los indicadores antropométricos, ya que la procedencia de regiones rurales y/o de zonas con altos índices de marginación, son un factor de riesgo para padecer problemas de bajo peso o desmedro, dado que las condiciones precarias de los servicios sanitarios, de vivienda y de vida familiar de dichas zonas, limitan la alimentación y comprometen la salud de sus habitantes. Por otro lado, al analizar las variables predictoras de los índices de desarrollo cognitivo, se diluye el peso explicativo de la comunidad de procedencia y adquieren importancia variables relativas a las condiciones familiares, la condición biológica del niño y las prácticas de crianza.<sup>22</sup> Esto es relevante pues pone de manifiesto que la desnutrición no es capaz de explicar del todo las alteraciones cognitivas que se presentan en los niños en condiciones de marginalidad.

Es importante retomar el hecho de que en México las prevalencias de desnutrición infantil son mayores en zonas rurales e indígenas, por lo que se debe investigar como es el efecto de la desnutrición en estas zonas, al respecto, un estudio en donde se analiza la relación entre el estado nutricional y el desarrollo mental, psicomotor y del lenguaje en infantes (de 7 a 26 meses) de zonas rurales marginadas, encontró que la estatura baja para la edad, tiene efectos negativos en el desarrollo motor y cognitivo, ya que los infantes con baja estatura tuvieron un menor índice de desarrollo del lenguaje, mientras que el peso al nacer se relacionó marginalmente con el desarrollo psicomotor.<sup>23</sup>

Pese a que en los primeros años son la etapa crítica para el neurodesarrollo eso no exime que en edades escolares se sigan observando secuelas a nivel cognitivo debido a la desnutrición, como lo sugiere un estudio donde se evalúa la asociación entre los índices antropométricos y el rendimiento cognitivo en niños de 6 a 12 años, en donde mencionan que en definitiva la desnutrición tiene un impacto en el desa-

rollo cognitivo, pues los niños con bajo peso para la edad tienen una probabilidad de 3 a 5 veces mayor de tener un bajo coeficiente intelectual no verbal. La posibilidad de tener un coeficiente intelectual no verbal menor también se duplicó con un bajo IMC para la edad y estatura baja para la edad.<sup>30</sup>

Los estudios presentados anteriormente arrojan mucha información valiosa, sin embargo, no fueron realizados desde una perspectiva neuropsicológica, por lo que los resultados se plantean en términos muy generales y no especifican las afectaciones en los diferentes dominios cognitivos.

Al respecto, destaca un estudio donde examinaron el efecto del retraso del crecimiento en el desarrollo de procesos cognitivos en niños con y sin desnutrición con edades de entre 5 y 10 años de edad, en donde se encontró que los niños desnutridos mostraron un bajo rendimiento en las pruebas de funciones cognitivas superiores como flexibilidad cognitiva, atención, memoria de trabajo, percepción visual, comprensión verbal y memoria. El bajo rendimiento en la mayoría de las pruebas neuropsicológicas sugiere un deterioro cortical difuso; por lo que el desempeño de los niños desnutridos en el grupo de edad de 5 a 7 años fue pobre y mucho más bajo que el de los niños adecuadamente alimentados y no se observó mucha mejoría en el grupo de edad de 8 a 10 años. Se encontró que la tasa de desarrollo cognitivo era diferente para diferentes funciones cognitivas.<sup>25</sup>

En otro estudio con el objetivo de conocer las alteraciones psicomotrices en niños de 3 a 6 años diagnosticados con desnutrición, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los niños desnutridos en comparación con los detectados con un estado nutricional normal en la evaluación de la psicomotricidad, lenguaje articulatorio, visopercepción, fluidez verbal, atención y en la puntuación total de la prueba de madurez neuropsicológica.<sup>32</sup>

Por otro lado, en una investigación en donde se pretendía evaluar la relación entre el estado nutricional y la madurez neuropsicológica no se logró demostrar la asociación entre el peso y estatura con el desarrollo neuropsicológico, y esto se debe a que en la población de estudio únicamente se encontró 5.9% de estatura baja para la edad.<sup>21</sup> Evidentemente la selección de la muestra fue inadecuada, esto denota la importancia de realizar investigaciones en poblaciones donde la prevalencia de desnutrición sea alta, con diferentes grados de afectación clínica y distintos

contextos sociales, de lo contrario los resultados no serán confiables, pues el objetivo de escrudinar en las afectaciones cognitivas relativas a la desnutrición y marginación, es poder minimizar el impacto de dichas alteraciones en la población más vulnerable.

En este contexto, si bien existe evidencia importante del impacto del estado nutricional en el desarrollo cognitivo, la explicación de las deficiencias que presentan los niños desnutridos no recae únicamente en esta cuestión, como lo han demostrado los artículos analizados anteriormente. Por lo que, se debe considerar como parte de las variables intervinientes en este fenómeno las condiciones de pobreza que rodean a estos niños pues va acompañada de una deprivación social, reflejada en una disminución de la capacidad intelectual que afectará negativamente en el proceso de aprendizaje; y una deprivación psicoafectiva, pues por lo general la familia tiene dificultades para cumplir los roles parentales de forma eficaz, tienen pocas herramientas para estimular la imaginación y la curiosidad, además de una carencia de estimulación verbal debido al vocabulario restringido de los padres. A eso sumemos que el niño nace y se desarrolla en un ambiente de inseguridad alimentaria, de servicios básicos, de salud y educación.

A propósito de ello, en un estudio longitudinal donde se pretendía determinar la influencia del crecimiento lineal y el entorno del hogar en el desarrollo cognitivo en niños desde los 2 meses hasta los 24 meses, se encontró que los bebés con retraso en el crecimiento tuvieron 7.59 puntos más bajos en su evaluación cognitiva que los bebés sin retraso en el crecimiento, mientras que los bebés con baja calidad del ambiente en el hogar tuvieron 12.09 puntos más bajos que aquellos con alta calidad en el ambiente del hogar. Las puntuaciones cognitivas aumentaron con una mejor calidad del ambiente en ambos, pero los bebés con retraso en el crecimiento obtuvieron puntuaciones más bajas que los niños con crecimiento normal en todas las condiciones.<sup>29</sup> Lo que muestra que no solo los aspectos nutrimentales juegan un papel importante, si no que los aspectos ambientales también tendrán un papel preponderante, sin embargo, cabe destacar que si el factor nutricional está presente se tendrán consecuencias cognitivas, aunque el ambiente este siendo estimulante.

En este marco, al analizar los hallazgos de los estudios antes presentados desde las diferentes enfoques que explican la relación entre la desnutrición y las alteraciones en el desarrollo cognitivo, es cla-



ro que la relación entre desnutrición y alteraciones en el desarrollo cognitivo no puede ser comprendida únicamente utilizando un solo enfoque, sino que se deben promover investigaciones con un abordaje interdisciplinario y multidimensional que permitan identificar la influencia de cada uno de los factores involucrados en este proceso, para lograr una mejor explicación y comprensión de este fenómeno, pues se trata de una compleja interacción de variables.

## CONCLUSIONES

Las investigaciones presentadas en esta revisión, han sido realizadas en su mayoría por personal de salud pública, médicos o nutriólogos, por lo que las conclusiones a las que se ha llegado, carecen de una explicación detallada de las implicaciones cognitivas, y se limitan a dar interpretaciones generales como problemas de psicomotricidad, porcentajes bajos en el coeficiente intelectual y dificultades en el aprendizaje, sin ahondar en los aspectos neuropsicológicos de dichas alteraciones. Si bien estos resultados nos dan una idea del estado cognitivo de los niños con desnutrición, lo único que nos permiten inferir es que los niños con desnutrición presentarán alteraciones en motricidad gruesa, del lenguaje (sobre todo expresivo), así como en la resolución de problemas relacionado al bajo coeficiente intelectual que sea reportado, pero no nos ayuda a generar hipótesis neuropsicológicas claras de los déficits cognitivos esperados.

Sin embargo, el análisis de los estudios que tienen un enfoque neuropsicológico nos permite evidenciar que los niños con desnutrición crónica y que viven en ambientes desfavorables presentan diversas alteraciones cognitivas, debido a la atrofia cortical generalizada, es decir, se observarán dificultades en la motricidad, atención, funciones de visopercepción y visoespaciales, desarrollo del lenguaje (articulación principalmente), comprensión, aprendizaje verbal, procesos mnésicos (memoria visual y auditiva) y en las funciones ejecutivas como flexibilidad cognitiva y memoria de trabajo, aunque se considera necesario continuar ahondando en estas alteraciones cognitivas para conocer mejor el perfil neuropsicológico del niño con desnutrición en contextos socioeconómicos desfavorables.

Finalmente, en México, los estudios realizados sobre la relación entre la desnutrición y alteraciones cognitivas en niños con este enfoque son muy escasos, algunos han sido trabajos de tesis y los que se han publicado no son actuales ni han sido realizados en

población vulnerable (rurales, indígenas o con altos índices de pobreza). Este vacío en el conocimiento debe ser abordado con un enfoque interdisciplinario y multidimensional en el que la neuropsicología juega un papel determinante. Por tal motivo, es necesario llevar a cabo estudios en donde se identifique con claridad y precisión los factores cognitivos afectados debido al desmedro y las condiciones ambientales en las que se desarrollan estos niños; dichos resultados permitirían realizar adecuaciones a los programas existentes o promover nuevas estrategias que disminuyan el impacto de la desnutrición en el desarrollo cognitivo, así como concientizar al gobierno respecto a la importancia de generar políticas públicas que garanticen la mejora en la calidad de vida de los niños inmersos en esta situación.

## AGRADECIMIENTOS

El manuscrito fue revisado y editado en el Programa para la Investigación Bibliográfica Científica sobre Salud (PIBCIS) de la FES Zaragoza, UNAM. Esta revisión forma parte de un proyecto de investigación que pretende identificar la relación entre el estado nutricional y alteraciones cognitivas en niños de una comunidad rural indígena del Estado de Guerrero, ambos manuscritos no serían posibles sin la asesoría del Dr. Víctor Manuel Mendoza Núñez, a quien agradezco su dedicación para formarnos en la investigación; y sin el apoyo constante y supervisión del Dr. Víctor Manuel Magdaleno Madrigal quien ha sido una fuente constante de aprendizaje.

## REFERENCIAS

1. UNICEF. Para la vida. 4ª edición. Nueva York: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia; 2010.
2. UNICEF. La desnutrición infantil. Causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento. Madrid: UNICEF; 2011.
3. Organización Mundial de la Salud. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018. Ginebra:OMS;2018. Comunicado de prensa (en línea). Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-09-2018-global-hunger-continues-to-rise---new-un-report-says>.
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC). México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016.



5. Rivera-Dommarco J, Cuevas-Nasu L, González de Cosío T, Shamah-Levy T, García-Feregrino R. Desnutrición crónica en México en el último cuarto de siglo: análisis de cuatro encuestas nacionales. *Salud Publica Mex.* 2013; 55(Suppl 2):S161-169.
6. Medina MDP, Caro-Kahn I, Muñoz P, Leyva J, Moreno J, Vega SM. Neurodesarrollo infantil: características normales y signos de alarma en el niño menor de cinco años. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2015; 32(3): 565-573.
7. Garófalo N, Gómez A.M, Vargas J, Novoa L. Repercusión de la nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños y adolescentes. *Rev Cubana de Pediatr.* 2009; 81(2): 1-12.
8. Levitsky DA, Strupp BJ. Malnutrition and the brain: changing concepts, changing concerns. *J Nutr.* 1995; 125 (8): 2221-2232.
9. Luna JA, Hernández I, Rojas AF, Cadena MC. Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia. *Rev Cubana Salud Pública.* 2018; 44 (4): 169-185.
10. Pinto F. Lo maravilloso y mágico del neurodesarrollo humano. *Rev Chil Pediatr.* 2008; 79 (1): 18-20.
11. Álvarez M, López A, Medina B, Reidl L, Ávila A. Elaboración de la prueba Tamiz de Neurodesarrollo Infantil (PTNI). México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; 2011. Disponible en: <http://equipodravila.edu.glogster.com/glog-2021-elaboracion-de-la-ptni/>.
12. Fondo de las Naciones Unidad para la infancia. Desnutrición infantil. México: UNICEF; 2020. Disponible en: <http://www.unicef.org/mexico/spanish/ninos.html>.
13. Organización de las Naciones Unidas, ONU. Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2014. Nueva York: Naciones Unidas; 2014.
14. Ávila-Curiel A, Álvarez-Izazaga MA, Galindo-Gómez C. Retraso del neurodesarrollo, desnutrición y estimulación oportuna en niños rurales mexicanos. *Acta de Investigación Psicol.* 2018; 8 (3): 6-16.
15. Lacunza AB. Procesamiento cognitivo y déficit nutricional de niños en contextos de pobreza. *Psicol Salud.* 2010; 20 (1): 77-88.
16. Schoenmaker C, Juffera F, Van IJzendoorn M, Van den Driesta L, Linting M, Van der Voorta A, Bakermans-Kranenburg MJ. Cognitive and health-related outcomes after exposure to early malnutrition: the Leiden longitudinal study of international adoptees. *Child Youth Serv Rev.* 2013; 48: 80-86.
17. Mehta N, Corkins M, Lyman B, Malone A, Goday P, Carney L, Monczka J, et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *J Parenter Enteral Nutr.* 2013; 37 (4): 460-481.
18. Castillo JL, Zenteno, R. Valoración del estado nutricional. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana.* 2004; 4 (2): 29-35.
19. Georgiadis A, Benny L, Crookston B, Thuc L, Hermida P, Mani S, Woldehanna T, et al. Growth trajectories from conception through middle childhood and cognitive achievement at age 8 years: evidence from four low- and middle-income countries. *SSM Popul Health.* 2016; 2: 43-54.
20. Rojas-Guerrero NF, Li-Loo Kung CA, Dávila-Panduro SK, Alva-Angulo MR. El estado nutricional y su impacto en los logros de aprendizaje. *Cienc Amaz.* 2015; 5(2): 115-120.
21. Bhoomika R, Shobini L, Chandramouli B. Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. *Behav Brain Funct.* 2008; 4 (31): 1-12.
22. Cortés A, Avilés AL. Factores demográficos, crianza e historia de salud: vinculación con la nutrición y el desarrollo infantil. *Univ Psychol.* 2009; 10 (3): 789-802.
23. Thuc L. Height and Cognitive Achievement of Vietnamese Children. *World Dev.* 2011; 39 (12): 2211-2220.
24. Campo C, Tiesca R, Campo L. Relación entre el grado de madurez neuropsicológica infantil y el índice de talla y peso en niños de 3 a 7 años escolarizados de estratos socioeconómicos dos y tres de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Salud Uninorte.* 2012; 28 (1): 88-98.
25. Mohd MT, Karim A, Saad A, Razak A, Hon S, Suraya I. Child feeding practices, food habits, anthropometric indicators and cognitive performance among





preschoolers in Peninsular Malaysia. *Appetite*. 2012; 58: 525–530.

26. Sandjaja, Koon B, Rojroonwasinkul N, Le BK, Budiman B, Oon L, et al. Relationship between anthropometric indicators and cognitive performance in Southeast Asian school-aged children. *Br J Nutr*. 2013; 110: 57-64.

27. Mamani Y, Choque MC, Rojas EG. Estado nutricional y su relación con el coeficiente intelectual de niños en edad escolar. *Gac Med Bol*. 2014; 37 (1): 6-10.

28. Zamudio AL, Gasca CJ, Herrera-Guzmán I. Alteraciones psicomotrices en niños de tres a seis años de edad diagnosticados con desnutrición. *Vertientes*. 2014; 17(2):81-85.

29. Paredes YV. Factores psicosociales y desnutrición crónica en niños y niñas escolarizados. *Rev Psicogente*. 2015; 18 (34): 385-395.

30. Carrasco MR, Ortiz L, Roldán JA, Chávez A. Desnutrición y desarrollo cognitivo en infantes de zonas rurales marginadas de México. *Gac Sanit*. 2016; 30(4): 304–307.

31. Cortés A, Montiel MM, Grijalva N, Villarreal LI, Sánchez A. Crianza, nutrición y desarrollo infantil en niños de Sonora y del Estado de México. *Rev Mex de Trastor Aliment*. 2018; 9 (2): 170-182.

32. Razak A, Mohd Z, Mohd MN, Ying W, Tanc KA. Early growth and home environment are associated with cognitive development in the first year of life of Malaysian infants. *Early Hum Dev*. 2020; 140: 1-6.

33. Ávila-Curiel A, Álvarez M, Reidl L, López A. Vigilancia epidemiológica del neurodesarrollo infantil en comunidades marginales de México. Prueba de tamiz para evaluar el neurodesarrollo infantil. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; 2013.

34. Arredondo JL, Ávila HJA. (coords.). Centro de Investigación en Pediatría de Tlaltizapán, 60 años de historia. México: Instituto Nacional de Pediatría; 2016.

35. Ortiz-Andrellucchi A, Peña L, Albino A, Mönckeborg F, Serra-Majem L. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutr Hosp*. 2006; 21(4): 533-541.