

# Relación del Estado Nutricional con el Desarrollo Cognitivo y Psicomotor de los Niños en la Primera Infancia.

## *Relationship Between Nutritional Status And Cognitive And Psychomotor Development Of Children In Early Childhood.*

Laura Calceto-Garavito, Sonia Garzón, Jasmin Bonilla, Dorian Y. Cala-Martínez

### Resumen

La gestación, los primeros años de vida y el estado nutricional juegan un papel importante en el desarrollo físico, psicosocial, emocional y cognitivo en la infancia y adolescencia. Diferentes investigaciones han encontrado una relación entre el estado nutricional con un mejor desempeño cognitivo, por el contrario, la malnutrición en estas etapas puede ocasionar desequilibrios entre las necesidades nutricionales que podrían llevar a que se presente obesidad o desnutrición e influir sobre el desarrollo cognitivo. El objetivo de este artículo fue revisar la relación del estado nutricional con el desarrollo cognitivo y psicomotor de los niños en la primera infancia. El método fue revisión sistemática en las bases de datos ProQuest, Redalyc, Science Direct y Scopus en los años 2013-2018. Este artículo concluye que tanto la capacidad intelectual como el desarrollo de la motricidad fina y gruesa, dependen del estado nutricional de los infantes y por tanto se sugiere una relación entre la nutrición y el desarrollo psicomotor y cognitivo.

**Palabras clave:** Malnutrición, estado nutricional, coeficiente intelectual, desarrollo psicomotor, desarrollo cognitivo, rendimiento académico

### Abstract

Gestation, the first years of life and nutritional status are important role in physical, psychosocial, emotional and cognitive development in childhood and adolescence. Different investigations have found a relationship between nutritional status with better cognitive performance, although conversely, malnutrition in these stages can cause imbalances between nutritional needs that could lead to obesity or malnutrition and influence cognitive development. The aim of this article was to review the relationship between nutritional status and cognitive and psychomotor development of children in early childhood. The method was systematic review in the databases ProQuest, Redalyc, Science Direct and Scopus in the years 2013-2018. This article concludes that both the intellectual capacity and the development of fine and gross motor skills depend on the nutritional status of infants and therefore a relationship between nutrition and psychomotor and cognitive development is suggested.

**Keywords:** Malnutrition, nutritional status, IQ, psychomotor development, cognitive development, academic performance

Rev. Ecuat. Neurol. Vol. 28, N° 2, 2019

### Introducción

El estado nutricional es uno de los determinantes de la salud y el desarrollo cognitivo y psicosocial en la primera infancia. Por esta razón, es indispensable que desde el período gestacional de la madre e independientemente del contexto sociocultural y económico,<sup>1</sup> se cuente con condiciones nutricionales favorables que garanticen el desarrollo del individuo en formación. La ausencia de una dieta balanceada puede llegar a ocasionar malnutri-

ción, considerada como el nivel alto o bajo en el consumo de micronutrientes de vitaminas y minerales que puede verse reflejado en la desnutrición, obesidad o sobrepeso y ocasionar enfermedades, morbimortalidad o algún tipo de discapacidad<sup>2,3</sup> condiciones que pueden ser prevenibles si se garantiza una nutrición adecuada en la etapa peri y posnatal.

Según la Organización Mundial de la Salud<sup>2</sup> 52 millones de niños menores de cinco años presentan un

peso insuficiente respecto a la talla, 55 millones una talla insuficiente para la edad, mientras que 41 millones tienen sobrepeso u obesidad; Uno de cada 4 niños menores de cinco años, se encuentra afectado por el retraso en el desarrollo, lo que aumenta el riesgo de disminución en la capacidad motora y cognitiva, que se ve reflejado en la infancia de forma negativa en el rendimiento escolar, así como en la adolescencia y adultez en las habilidades sociales y en la productividad laboral. Esta problemática se evidencia tanto en países que han logrado un alto desarrollo económico y social como en regiones tercermundistas.

A nivel mundial, la prevalencia de desnutrición crónica se encuentra principalmente en países de África (59.000 ) y Asia (87.000); y más del 30% de los niños con menos de cinco años de edad se ven afectados por una deficiencia en la talla respecto a su edad.<sup>4</sup>

Para el caso de América Latina, según la Organización Panamericana de la Salud, aproximadamente el 58% de la población se encuentra en sobrepeso, siendo Bahamas (69%), México (64%) y Chile (63%), los que presentan una tasa más elevada. Con relación a los niños menores de cinco años, el porcentaje de obesidad es de 72%, distribuidos en 2,5 millones que viven en Sudamérica, 1,1 millones en Centroamérica y 200.000 en el Caribe.<sup>5</sup>

Cada año la malnutrición incrementa significativamente, generando consecuencias a largo plazo, tanto en el retraso de crecimiento de los niños como los procesos básicos que intervienen en el progreso y maduración. En los últimos reportes de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, que Guatemala es el país con mayor desnutrición infantil crónica con una tasa de 46,5%, seguido de Ecuador con un 25,3% y en tercer lugar Honduras con 22,6%; Colombia tiene una tasa del 13,2%.<sup>6</sup> El Instituto Nacional de Salud<sup>7</sup> en los últimos datos, reportaron 149 muertes probables en Colombia asociadas a la desnutrición en menores de cinco años, con un incremento en las cifras en los departamentos de la Guajira, Cesar, Atlántico, Cundinamarca y Norte de Santander.

Resulta importante explorar los procesos del neurodesarrollo que pueden estar implicados en la malnutrición, es así como en este artículo se revisa el proceso básico psicomotor que se caracteriza por la capacidad que tiene el niño para llevar a cabo movimientos corporales y representaciones mentales o expresiones simbólicas que le permite relacionarse de manera constructiva con las personas y objetos.<sup>8</sup> Otro aspecto explorado es el desarrollo afectivo que involucra las emociones, sensaciones y sentimientos, los cuales determinarán su identidad personal y autoestima. Por último, el desarrollo cognitivo que implica la potenciación de la inteligencia, atención, memoria, pensamiento y percepción.<sup>6</sup> Fundamentado en lo anterior, se planteó como objetivo, revisar

la relación del estado nutricional con el desarrollo psicomotor y cognitivo de los niños en la primera infancia.

### **Nutrición y desarrollo psicomotor**

La psicomotricidad es la base de una equilibrada evolución entre la actividad motora y funciones psíquicas, encargadas del desarrollo de movimientos como gatear, caminar, correr, saltar, coger objetos escribir y de procesos cognitivos como el pensamiento, atención, memoria y organización espacial-temporal.<sup>10</sup> Por su parte la malnutrición tiene algunas formas que en investigaciones se ha tratado de establecer la relación existente entre nutrición y psicomotricidad. Es de aclarar que la malnutrición incluye formas como la desnutrición (emaciación, el retraso del crecimiento y la insuficiencia ponderal) y la malnutrición relacionada con micronutrientes (sobrepeso y obesidad).<sup>2</sup>

La desnutrición es un problema de salud que causa un retraso en el crecimiento y que afecta negativamente en el tamaño y función corporal así como en las funciones intelectuales y patrones comportamentales; y se encuentra estrechamente relacionada con factores socioeconómicos, especialmente en países tercermundistas.<sup>21</sup>

Así mismo se ha detectado que la deficiencia del hierro desde el embarazo hasta los 2 primeros años de vida, tiene consecuencias negativas en el desarrollo socioemocional, comportamiento como en cambios en el funcionamiento sensorial, motor, cognitivo y lenguaje, por cuanto el hierro es el micronutriente más importante para el neurodesarrollo.<sup>22</sup>

En la conducta motora aparecen reacciones posturales, prensión, locomoción y coordinación general del cuerpo. Inicialmente se dan mecanismos de reflejos, luego se va adquiriendo el control de los músculos de los ojos, de la boca, más adelante el control de la cabeza y finalmente el control de las manos y tronco.<sup>12</sup> Existen dos componentes esenciales en la motricidad; una de ellas es la motricidad gruesa, habilidad que el niño adquiere para mover paulatinamente los músculos de su cuerpo, fuerza, velocidad y mantener el equilibrio, implica grandes grupos musculares como las piernas, brazos y cabeza; y la motricidad fina encargada principalmente del funcionamiento de las manos, busca precisión y un elevado nivel de coordinación, que se desarrolla de forma progresiva desde el descubrimiento de sus manos con el involucramiento del tacto, hasta llegar a su fortalecimiento en el desarrollo del lenguaje escrito, adquiriendo habilidades como dibujar, trabajar con plastilina, construir con bloques, armar, cortar, pegar, trazar, entre otras.<sup>9</sup>

Los primeros años de vida son decisivos para el futuro de una persona, es una etapa en la que el cerebro alcanza el desarrollo del 90% del tamaño adulto;<sup>11</sup> y favorece el desarrollo de la psicomotricidad y el aprendizaje sobre el medio y las experiencias adquiridas.<sup>8</sup> Al res-

pecto, la etapa escolar se considera el primer paso para observar el desarrollo integral del ser humano, es allí donde se refleja la capacidad de expresión y del juego, el desarrollo de la socialización estructura las funciones motrices y afectivas.<sup>8</sup> Para el desarrollo de estos procesos, se considera al estado nutricional como un pilar fundamental para garantizar el potencial de desarrollo y la calidad de vida de los niños.<sup>13</sup> Por lo tanto, una deficiencia o exceso de micronutrientes o vitaminas como el ácido graso, ácido fólico, zinc, hierro y yodo, que junto a problemas de salud, factores socioeconómicos, ambientales, biológicos y familiares pueden afectar el normal funcionamiento del desarrollo motor y cognitivo.<sup>14</sup>

Estudios realizados en torno a este tema, han mostrado la relación entre el desarrollo psicomotor, principalmente las praxias con respecto al peso, la edad y nivel socioeconómico; siendo la edad de 4 a 8 años la más sensible a presentar trastornos relacionados a la motricidad fina y gruesa y a largo plazo problemas del aprendizaje, asociados a la malnutrición.<sup>15,16</sup> Se ha encontrado además, que en edades de 6 a 36 meses, se observan dificultades en la etapa del gateo, comportamientos de inadaptación como la hiperactividad e hipoactividad, cansancio muscular y déficit de atención, que conllevan a un desempeño académico bajo.<sup>17,18</sup>

Zamudio y Herrera-Guzmán (2014), evaluaron la relación entre alteraciones psicomotrices en niños de 3 a 6 años diagnosticados con desnutrición, antes y después de un tratamiento nutricional para luego compararlos con un grupo de niños sanos. De acuerdo a los resultados, se observó mejoría en el funcionamiento a nivel psicomotor en los niños con desnutrición pero no fue significativo respecto al desarrollo de la psicomotricidad en niños sanos; por lo tanto, pese a la eficacia de los programas nutricionales, se mantienen las diferencias en el desarrollo psicomotor de los niños que han estado en condiciones de malnutrición respecto a los niños controles.<sup>19</sup> Por esta razón es necesario realizar un seguimiento de la evolución física, mental y emocional y diseñar programas de prevención temprana para intervenir de forma integral las dificultades en el desarrollo.

En otras investigaciones, se ha explorado la relación de la lateralidad y procesos motores en niños con desnutrición, afirmando que no tienen definido su preferencia lateral y que a su vez no han adquirido un desarrollo motor debido a sus deficiencias nutricionales que conllevan a retrasos en el neurodesarrollo afectando directamente el rendimiento académico.<sup>20</sup>

En cuanto a los niños que nacen con un bajo peso, se ha demostrado que difícilmente logran compensar su peso en edades posteriores; a la edad de 36 y 78 meses, presentan dificultades en la ejecución del ritmo y la

estructuración espacial, es decir, una disminución del control motor grueso y fino.<sup>23</sup> Por el contrario, en otras investigaciones hallaron la relación existente entre la obesidad y el desarrollo neuropsicológico, evidenciando que los niños en edades de 25 a 60 meses con aumento corporal tienen dificultades en el lenguaje, desarrollo social y en la motricidad fina y gruesa.<sup>24</sup>

Weisstaub, Schonhaut y Salazar (2017), muestran que la obesidad infantil es un problema de salud, y podría llegar a ocasionar una disminución en la motricidad, dando como resultado un menor desarrollo cognitivo y motor, y dificultades en actividades físicas<sup>25,26</sup> que conllevan al aumento de sedentarismo y dificultades emocionales. Otros autores en su interés por comparar el desarrollo psicomotor tanto en niños con un adecuado peso como en menores con sobrepeso y obesidad, concluyen que la población con un índice de masa corporal adecuada tienen mejores ejecuciones motoras que los niños con aumento de peso en edades de 4 a 4,5 años; y determinaron que la condición de sobrepeso puede generar que los niños sean víctimas de bullying, provocando problemas psicosociales y bajo rendimiento escolar.<sup>27,28</sup>

Respecto al desarrollo de habilidades motoras en relación al género e índice de masa corporal tanto en niños con normopeso como obesidad, se determina que la disminución de los niveles de desarrollo motor se presenta mayormente en niñas.<sup>29</sup> El sobrepeso puede conllevar a condiciones de sedentarismo<sup>30-32</sup> con sintomatologías internalizantes a nivel emocional, producto de la evaluación negativa que hacen de sí mismos respecto a su percepción corporal, reforzada por la retroalimentación social. Sin embargo, estos resultados no son concluyentes, ya que en otras investigaciones no se ha encontrado relación directa entre el estado nutricional y perfil psicomotor.<sup>33,34</sup>

### **Nutrición y desarrollo cognitivo**

El desarrollo cognitivo en los primeros años de vida desempeña un papel crucial en la formación integral de las personas, es el producto del esfuerzo que realiza el niño para conocer y comprender el mundo y realidad y adaptarse al medio de manera paulatina a las demandas a nivel familiar, escolar y social<sup>9</sup> a través de los procesos cognitivos básicos y complejos. Uno de estos procesos es la atención, proceso en la que el niño selecciona los estímulos que le resultan de mayor importancia, es decir, focaliza los objetos que quiere analizar. Por otra parte, se encuentran los procesos mnésicos, donde se registra, almacena y recupera la información a corto o largo plazo; y por último, el proceso perceptual encargado de organizar e interpretar los estímulos recibidos de los sentidos.<sup>9,35</sup>

El pensamiento, como proceso cognitivo complejo, es el encargado de analizar, organizar y clasificar ideas, imágenes, conceptos y símbolos que son transmitidos por el lenguaje como instrumento o medio de comunicación que facilita la realización de tareas cotidianas como la observación de un juguete, construir frases, aprender una canción, clasificar objetos por tamaño, formas, colores y finalmente la resolución de problemas.<sup>9,36</sup> Alrededor de los 3 años de edad, surgen acciones intelectuales que posibilitan resolver dichas tareas cotidianas de forma mental, que junto a las habilidades físicas ayudan en la exploración del entorno y posterior aprendizaje. De este modo, los procesos básicos y los superiores están inmersos en la potenciación de la inteligencia que el individuo utiliza para la toma de decisiones y del pensamiento abstracto.<sup>36,37</sup>

Estudios enfocados en el estado nutricional y el desarrollo cognitivo, han mostrado la relación existente entre el desarrollo de las funciones cognitivas con el sedentarismo; encontrando un efecto desfavorable en los niños, especialmente en procesos como la atención y dificultades de aprendizaje reflejados en el bajo rendimiento académico, así como el aumento en la impulsividad del comportamiento.<sup>38</sup>

Martin, Booth, Young, Revie, Boyter, Johnston (2016) realizaron una investigación en la que participaron niños de 5 a 11 años de edad, en condiciones de obesidad, dentro de los resultados encontraron una asociación negativa entre dicha condición y el rendimiento académico; reflejado en la obtención de bajos puntajes en asignaturas como matemáticas, lectura y dificultades emocionales que afectan la relación entre compañeros y la participación en el aula de clase.<sup>39</sup> También se han descrito afectaciones en la adquisición de habilidades de escritura, ortografía y aritmética; así como dificultad en la velocidad del procesamiento, disminución en el razonamiento perceptivo y memoria de trabajo; como consecuencia una menor motivación en las actividades diarias.<sup>40,41</sup>

Una adecuada nutrición y actividad física favorece el desarrollo cognitivo y el aprendizaje, necesarios dentro del proceso escolar en la primera infancia;<sup>42</sup> factores como la obesidad, condiciones económicas y las bajas expectativas académicas de los padres de familia, se constituyen como un problema de salud que impacta de manera negativa en el autoconcepto o percepción que cada niño de sí mismo, situación que puede influir sobre el comportamiento y disfuncionalidad a nivel académico y relaciones interpersonales en la etapa escolar.<sup>43-45</sup>

Según los resultados de las investigaciones, existe una relación entre la desnutrición y el desarrollo cognitivo, donde las deficiencias de micronutrientes durante el proceso de desarrollo pueden derivar en una disca-

pacidad intelectual,<sup>46,47</sup> así como un retraso en el crecimiento; estas condiciones afectan el normal funcionamiento de las funciones mentales, la inteligencia, memoria visual, fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y en las capacidades de aprendizaje;<sup>48-51</sup> lo que puede ser un factor de riesgo para el bajo desempeño y la deserción escolar, aunque no siempre se llegan a presentar este tipo de consecuencias.<sup>52-61</sup>

## Discusión y Conclusiones

El objetivo del presente estudio fue revisar la relación del estado nutricional con el desarrollo cognitivo y psicomotor de los niños en la primera infancia. Respecto a la psicomotricidad, los resultados de las investigaciones han encontrado la relación existente entre este componente del desarrollo con la malnutrición, caracterizada por el bajo peso<sup>16,19,20,23,48,50,52</sup> y el exceso de peso<sup>15,24,26,27,29,30,32,45</sup>. En cuanto al desarrollo cognitivo se ha encontrado asociación significativa relacionado con el estado nutricional tanto por déficit<sup>51,53,55,56</sup> o aumento de peso<sup>28,38,40,42-44,49,59,60</sup> reflejado principalmente en el rendimiento académico en áreas específicas como matemática, geometría así como en el razonamiento perceptivo y memoria de trabajo. De la evidencia que se obtiene, se encuentra una controversia entre los hallazgos de las investigaciones, ya que en algunos estudios se confirma la relación entre la malnutrición y el desarrollo psicomotor, el coeficiente intelectual y el bajo rendimiento escolar. Por otro lado, en los resultados de otras investigaciones no se han identificado una la relación entre el estado nutricional y el desarrollo psicomotor y cognitivo, considerando que la información que existe en la literatura es poca y escasa para concluir la existencia de una asociación entre dichas variables.<sup>1,18,33,34</sup>

Cabe resaltar que aparte de los factores cognitivos, se encuentran los contextuales como el estrato socioeconómico que influyen de manera significativa en la malnutrición; fenómeno es perceptible tanto en países desarrollados y en vía de desarrollo.<sup>61</sup> Otra variable de tipo biológica relacionada con un menor desempeño en su desarrollo psicomotriz en habilidades metalingüísticas, memoria visual a largo plazo, fluidez verbal, flexibilidad cognitiva y déficit en el funcionamiento neurolingüístico, es la prematuridad en el nacimiento de los niños que además también nacieron con bajo peso.<sup>50</sup>

Finalmente, con estas evidencias, se recomienda que, en las futuras investigaciones, se realicen estudios longitudinales donde se utilicen instrumentos de evaluación nutricional específicos para que se evalúen los valores alimenticios y sean consideradas otras variables ambientales probables.

**Tabla 1.** Resumen de los estudios acerca del estado nutricional y desarrollo psicomotor y cognitivo.

| AUTOR  | OBJETIVO  | RESULTADOS  |
|--|---|---|
| Abebe , Geleto, Sena, y Hailu (2017)   | Determinar los factores predictivos del rendimiento académico enfocado en la desnutrición, realizando un estudio transversal a 630 estudiantes, además de entrevistas, medición antropométrica y revisión de registro de calificaciones                                 | Existe una asociación significativa entre la desnutrición de los niños con el rendimiento escolar   |
| Arturo (2015).   | Descripción de los factores psicosociales relacionados con el estado nutricional. Su metodología fue de tipo transversal con un grupo control y otro grupo caso.  | No existen diferencias significativas en los grupos.  |
| Biscegli, Polis, Santos, Vicentin (2007)   | Evaluar el estado nutricional y el neurodesarrollo de niños de una guardería, por medio de un estudio transversal, utilizando evaluación del estado nutricional y cuestionario a los padres de familia.   | Existe una prevalencia de problemas nutricionales, mayormente de obesidad que desnutrición, que se ven implicados en los posibles retrasos en el desarrollo, siendo el lenguaje, personalidad, motor fino y grueso las más comprometidas.   |
| Bucco-dos Santos, & Zubiaur-González (2013)  | Determinar si existen diferencias en los parámetros del desarrollo motor en cuanto al género e índice de masa corporal de menores con obesidad y normopeso.   | El grupo de menores con sobrepeso/obesidad presentaron un perfil motor por debajo de la media en las variables especial y organización temporal. Y los menores con normopeso obtuvieron resultados significativamente superiores en cuanto a equilibrio, esquema corporal, organización especial y organizacional |
| Cappelacci, Alfaro, Artigas, y Muñoz (2014)  | Relación del estado nutricional, el desarrollo psicomotor y la cantidad e intensidad de actividad física en la jornada escolar en preescolares de 5 años, mediante estudio piloto, no experimental, transversal y correlacional.  | De los 23 preescolares evaluados, 19 niños obtuvieron un puntaje en el perfil psicomotor normal y 4 presentaron un perfil dispráxico.   |
| Carrasco, Ortiz, Roldán, y Chávez (2016)   | Analizar la relación entre el estado nutricional medido por antropometría y el desarrollo mental, psicomotor y del lenguaje, mediante un estudio transversal en infantes de zona marginadas de México.  | Los infantes que obtuvieron una desnutrición crónica tienen un menor índice en el desarrollo del lenguaje y alteraciones en el desarrollo mental  |
| Cavazzotto y Paludo (2014)   | Investigar acerca del impacto del sobrepeso y obesidad en la percepción en niños y adolescentes.  | Existe un impacto negativo del sobrepeso y la obesidad en la percepción del autoconcepto global.  |
| Cheng, East, Blanco, Sim, Castillo, Lozoff y Gahagan (2017)                          | Relación entre las habilidades motoras y el estado de peso de los niños entre los 5 y 10 años.  | Los niños con sobrepeso tenían habilidades motrices totales y gruesas más pobres a los 10 años  |
| Palacio-Durán, Pinillos-Patiño, Herazo-Beltrán, Galeano-Muñoz y Prieto-Suárez (2018) | Establecer la prevalencia del perfil psicomotriz en niños de 4 a 8 años mediante un estudio descriptivo de corte transversal.   | Los niños con aumento en su peso respecto a su edad, tienen un desempeño inferior en sus actividades motoras gruesas  |
| Evangelista, López, Jaramillo, Maruri, Jefferson y Moncada (2018)                    | Relación entre lateralidad y procesos motrices en niños con y sin desnutrición, mediante un estudio comparativo no experimental con un diseño descriptivo.  | Existen diferencias significativas en los dos grupos. Los niños sin desnutrición tienen una lateralidad en el 70% mientras que los que posee una desnutrición tienen deficiencias en la lateralidad y desarrollo motor.   |
| Flores, Marisol, Rojas, Herrera y Egúez (2013)                                       | Analizar la relación existente entre el coeficiente intelectual y el estado nutricional infantil mediante un estudio observacional cuali-cuantitativa, correlacional, de corte transversal.   | Existe una relación directamente proporcional y estadísticamente significativa entre el estado nutricional y coeficiente de los menores.  |
| Heshmat, Larjani, Pourabbasi, y Pourabbasi (2014)                                    | Investigar la asociación de la obesidad con el rendimiento escolar con 69 estudiantes de 12 a 14 años mediante un estudio transversal.  | Los puntajes de matemáticas, geometría e inglés fueron más bajos en los estudiantes con sobrepeso en comparación con el grupo control   |
| Martin, Booth, Young, Revie, Boyter, Johnston, Tomporowski y Reilly (2015)           | Revisar la asociación entre la obesidad con resultados cognitivos en preescolares entre los 3 y 5 años  | Los niños con obesidad a los 3 años tuvieron un rendimiento cognitivo menor en comparación con los niños de un peso saludable.  |
| Mendez y Azcorra (2018)  | Analizar la asociación entre el exceso de peso y el desempeño académico en estudiantes de secundaria.   | El 44% de la muestra presentó sobrepeso y obesidad en el género femenino obteniendo probabilidades mayores de tener resultados académicos menores en matemáticas y lenguaje   |
| Rashmi, Shweta, Farah Naaz, Twinkle, Moulik y Randell (2015)                         | Realizar una evaluación de la prevalencia de la desnutrición en niños así como evaluar la relación entre la malnutrición y el rendimiento académico   | Existe una tasa elevada de niños que presentan una malnutrición que se encuentra relacionada positivamente con los resultados escolares   |
| Naik, Itagi y Patil (2013)   | Realización de un estudio sobre el estado nutricional y el rendimiento académico con 135 niños. El estado nutricional se evaluó utilizando las medidas antropométricas y los logros académicos.   | Se encuentra diferencia significativa y positiva entre el estado nutricional y el rendimiento académico.  |
| Paredes (2013)   | Caracterización de las funciones de atención y memoria en un grupo de 70 menores con desnutrición, mediante una investigación de tipo cuantitativa con un diseño ex post facto prospectivo simple. Con una población de 35 menores de grupo control y 35 del grupo caso | En los resultados encontrados, el grupo caso evidenciaron dificultades relacionadas con la capacidad de memoria lógica, que pueden influir en los aprendizajes académicos de asignaturas. Sin embargo, la evidencia no es concluyente.  |

**Tabla 1.** (Continuación) Resumen de los estudios acerca del estado nutricional y desarrollo psicomotor y cognitivo

| <b>AUTOR</b>   | <b>OBJETIVO</b>  | <b>RESULTADOS</b>   |
|--|--|---|
| Paredes (2015).  | Describir el desempeño cognitivo de un grupo de menores con desnutrición crónica en comparación con un grupo control., por medio de un estudio trasversal de tipo correlacional con muestreo intencional no probabilístico.  | Dentro del grupo caso se evidencian dificultades relacionadas con fluidez verbal y procesamiento de información, sin embargo se observa mejor desempeño en tareas atencionales.   |
| Parra, Rodríguez y Chinome (2015)                      | Establecer la relación entre el peso al nacer y la madurez neuropsicológica en preescolares, por medio de un estudio descriptivo-correlacional, de corte trasversal.   | Se encuentran diferencias significativas únicamente entre el peso al nacer y la psicomotricidad   |
| Quino, y Barreto (2015)                                | Caracterizar el desempeño motor grueso y fino y el estado nutricional, mediante un estudio observacional descriptivo de corte trasversal en niños menores de 36 meses  | Se encuentra una asociación significativa entre motricidad gruesa, fina y la desnutrición aguda. Sin embargo respecto a otros niveles de desnutrición no se encuentra relación.   |
| Rojas , Li-Loo, Dávila-Panduro y Alva-Angulo (2015)    | Identificación del estado nutricional en niñas u niños de una institución educativa y relacionarlos con los logros de aprendizaje, con una población de 89 estudiantes, mediante un muestro no probabilístico, no experimental.  | El estado nutricional de los niños y niñas es un factor que está directamente relacionado con los logros de aprendizaje   |
| Roldan y Ortega (2013)                                 | Determinar la relación entre el sobrepeso y obesidad con el nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento académico en estudiantes de 8 a 12 años mediante un estudio cuantitativo, no experimental, correlacional, trasversal  | No se encontraron diferencias significativas entre el índice de masa corporal y el rendimiento académico.   |
| Ruiz, Carvajal, Nuñez, Agüero y Díaz-Narváez (2015)    | Comparar cómo se distribuye el desarrollo psicomotor en grupos de niños con normopeso, sobrepeso y obeso.  | El sobrepeso es un factor que influye en el desarrollo de la psicomotricidad de forma negativa, por cuanto los preescolares con obesidad y sobre peso muestran un perfil motriz inferior en comparación de los niños normopeso.   |
| Russi y Montoya (2016)                                 | Analizar las características neuropsicológicas de 45 niños con antecedentes de prematuridad y muy bajo peso al nacer, por medio de un estudio observacional analítico trasversal, aplicando pruebas para medir el coeficiente y funcionales mentales   | Existe un desempeño por debajo de la media en los prematuros, en cuanto a las habilidades metalingüísticas, memoria visual a largo plazo, fluidez verbal y flexibilidad cognitiva. Por esta razón, los antecedentes de prematuridad y bajo peso al nacer, intervienen de forma negativa sobre las funciones neuropsicológicas |
| Saintila y Vásquez (2017)                              | Relación entre el estado nutricional y rendimiento académico, mediante un estudio de enfoque cuantitativo, de corte trasversal, de diseño no experimental  | Existe una relación estadísticamente significativa entre el estado nutricional y el rendimiento académico   |
| Shah y Maiya (2017)                                    | Correlación entre la obesidad y el rendimiento académico   | La obesidad y el rendimiento académico de los escolares se correlacionan negativamente.   |
| Suarez (2017)  | Establecer la prevalencia del retraso en el desarrollo psicomotriz asociado con riesgo de talla baja y retraso en la talla. Estudio descriptivo, trasversal, teniendo en cuenta una valoración objetiva y clara de diferentes áreas del desarrollo del niño como la motricidad fina y gruesa, adaptativa, audición, lenguaje y área personal.    | No se encontró asociación estadísticamente significativa, tanto en resultados por áreas como el total.  |
| Sudfeld, McCoy, Fink Muihi, Bellinger y Masanja (2015) | Evaluar la asociación entre los indicadores de crecimiento antropométrico y determinantes de la desnutrición con el desarrollo infantil  | La desnutrición crónica, leve o severa se asocia y aumenta los déficits del desarrollo de los niños   |
| Syvåoja, Tammelin, Ahonen, Kankaanpa y Kantomaa (2014) | La relación entre actividad física y comportamiento sedentario con las funciones cognitivas en niños.  | La actividad física y el tiempo de sedentarismo se asoció positivamente con los procesos de atención pero no con otros dominios de funciones cognitivas   |
| Vallejos, Ávila, Vitoria Salazar y Alarcón (2017)      | Determinar si existen diferencias significativas entre el desarrollo psicomotor y el estado nutricional en niños de 4 a 5 años. El diseño es no experimental, trasversal y correlacional. El enfoque es de tipo cuantitativo/racionalista.   | Los sujetos con sobrepeso u obesidad, categorizados en malnutrición presentaron un rendimiento motor inferior en comparación con los normopeso y bajo peso  |
| Vargas, Rodríguez, Ibañez, Matiz y Overgaard (2016)    | Determinar la prevalencia de desnutrición y sobrepeso de estudiantes en escuelas rurales y su relación de ausentismo escolar. El tipo de estudio es descriptivo, seleccionando a los estudiantes por muestro por conveniencia.   | Se encuentra que los escolares con obesidad presentan menores tasas de episodios de ausentismo, mientras que los que tienen talla baja para su edad tuvieron significativamente una tasa más alta de ausentismo.  |
| Wu, Chen y Yang (2017)                                 | Examinar el papel de la memoria de trabajo en la asociación entre la obesidad infantil y el rendimiento académico en estudiantes de 10 a 13 años.  | Si existe una asociación entre la obesidad y el bajo rendimiento académico, debido a su poca capacidad de memoria de trabajo  |
| Zamudio y Herrera-Guzmán (2014)                        | Determinar la existencia de alteraciones psicomotrices en niños de tres a seis años de edad con desnutrición, con un grupo de niños diagnosticados con desnutrición y el otro grupo de niños sanos. Al grupo con niños desnutridos se les administro un tratamiento diariamente durante 6 meses. Y se evaluaron antes y después del tratamiento. | Los niños desnutridos a pesar de que mejoraron sus puntuaciones en psicomotricidad, no alcanzaron el nivel de desarrollo de los niños sanos.  |

## Rerefencias

1. Paredes V. Caracterización de memoria y atención en niños escolarizados con desnutrición crónica. 2013;165–75.
2. Salud O mundial de la. Malnutrición [Internet]. Malnutrición. 2018 [cited 2018 Nov 2]. Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
3. Caribe C europea para A latina y. Malnutrición [Internet]. Desnutrición. 2018 [cited 2018 Nov 2]. Available from: <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
4. Estado EL, La DE, Mundo ENEL. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. 2017.
5. Salud O panamericana de la. Sobrepeso afecta a casi la mitad de la población de todos los países de América Latina y el Caribe salvo por Haití. 2017;
6. Agricultura O de las naciones unidas para la ailmentacion y la. Hambre aumenta en el mundo y en América Latina y el Caribe por tercer año consecutivo. 2018; Available from: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1152160/>
7. Salud IN de. Desnutrición en Colombia [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 1]. Available from: <https://www.ins.gov.co/Paginas/Inicio.aspx>
8. Monge M. Desarrollo psicomotor como elemento fundamental en niños en edades tempranas [Internet]. 2012 [cited 2018 Nov 19]. Available from: <https://yes-sicr.files.wordpress.com/2013/03/desarrollopsicomotordesarrollointegral.pdf>
9. M O. Desarrollo cognitivo y motor. In: Macmillan Iberia S., editor. 2013. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ucooperativasp/detail.action?docID=3216872&query=desarrollo+cognitivo>
10. Hernández N. Desnutrición y desarrollo motor. 2003;5(1):7.
11. Ostrosky F. Neurociencias [Internet]. Universidad nacional autonoma. [cited 2018 Nov 19]. Available from: <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=QSVgfnifmNc%3D&tabid=1932>
12. Desarrollo EL, Motricidad DELA, Fina GY. Desarrollo espacial en niños de preescolar II, a través del juego como estrategia didáctica. 2011;
13. Ministerio de Salud y protección social. Resolución 2465. 2016.
14. Nyaradi A, Li J, Hickling S, Foster J, Oddy WH. The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2013;7(March):1–16. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00097/abstract>
15. Durán E, Patiño Y,... YB-R de S, 2018 undefined. Determinantes del desempeño psicomotor en escolares de Barranquilla, Colombia. *RevistasUnalEduCo* [Internet]. 2017;19(3):297–303. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/65597>
16. Quino AC, Barreto P. Desarrollo motor en niños con desnutrición en Tunja, Boyacá Motor development in children with malnutrition in Tunja, Boyacá. *Rev Fac Nac Salud Pública*. 2015;33(1):15–21.
17. Alberto J, Hernández L. Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia Nutritional Status and Neurodevelopment in Early Childhood. 2018;44(4):1–25.
18. Arturo YVP. Factores Psicosociales y Desnutrición Crónica en Niños y Niñas Escolarizados \* Psychosocial Factors and Chronic Malnutrition in School Children. *Psicogente*. 2015;18(34):385–95.
19. Zamudio AL, Herrera-guzmán I. Alteraciones psicomotrices en niños de tres a seis años de edad diagnosticados con desnutrición. *Rev Espec en Ciencias la Salud*. 2014;17(2):81–5.
20. Evangelista DS, López NG, Jaramillo DD, Maruri LC, Jefferson A, Moncada RP, et al. R elationship Between Laterality and Motor Processes in Children Aged 7 – 8 Years with Malnutrition. 2018;
21. Barreto P QA. Efectos de la desnutrición infantil sobre el desarrollo psicomotor. 2014;21(1):217–36.
22. Galler JR, Koethe JR, Yolken RH. Neurodevelopment: The Impact of Nutrition and Inflammation During Adolescence in Low-Resource Settings. *Pediatrics* [Internet]. 2017;139(Supplement 1):S72–84. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/lookup/doi/10.1542/peds.2016-2828I>
23. Parra Pulido JH, Rodríguez Barreto LC, Chinome Torres JD. Relación entre peso al nacer y madurez neuropsicológica en preescolares de Tunja (Colombia). *Pensam Psicológico* [Internet]. 2015;13(2):65–77. Available from: <http://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/pensamientopsicologico/article/view/1098>
24. Biscegli TS, Polis LB, Santos LM dos, Vicentin M. Avaliação do estado nutricional e do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças freqüentadoras de creche. *Artig Orig Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2007;25(4):337–42. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v25n4/v25n4a07>
25. Gerardo Weisstaub N, Luisa Schonhaut B, Gabriela Salazar R. Breastfeeding, gross motor development and obesity, is there any causal association? *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(4):451–7.
26. Cheng J, East P, Blanco E, Sim EK, Castillo M, Lozoff B, et al. Obesity Leads to Declines in Motor Skills across Childhood. 2017;42(3):343–50.
27. Ruíz MM, Carvajal JE, Nuñez AC, Agüero SD, Díaz-Narváez VP. Comparación del desarrollo psicomotor en preescolares chilenos con normopeso versus sobrepeso/obesidad. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):151–5.
28. Mendez N, Azcorra H. Relación entre el IMC y el rendimiento académico en estudiantes de secundaria de la ciudad de Mérida , México. 2018;(April).
29. Bucco-dos Santos L, Zubiaur-González M. Desarrollo de las habilidades motoras fundamentales en función del sexo y del índice de masa corporal en escolares.

- Cuad Psicol del Deport. 2013;13(2):63–72.
30. Vallejos MS, Ávila AF, Vitoria RV, Salazar CM, Alarcón VC. Estudio comparativo entre el desarrollo psicomotor y el estado nutricional en niños de kínder pertenecientes a un establecimiento municipal y a uno particular de la ciudad de Temuco. Comp study between psychomotor Dev Nutr status kindergarten Child from a Munic a Priv Educ Inst city Temuco, Chile [Internet]. 2017;18(2):41–8. Available from: <http://10.0.113.107/rcaf.18.2.4%0Ahttp://search.ebsco-host.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=127877842&lang=es&site=ehost-live>
  31. Cigarroa I, Sarqui C, Zapata Lamana R. Efectos del sedentarismo y obesidad en el desarrollo psicomotor en niños y niñas: Una revisión de la actualidad latinoamericana. Univ y Salud [Internet]. 2016;18(1):156. Available from: <http://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/2733>
  32. Cappelacci MC, Alfaro TO, Artigas FL, Muñoz CS. Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. Nutr Hosp. 2014;30(6):1313–8.
  33. Roldan E, Ortega AP. Relación de sobrepeso y obesidad con nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento académico. 2013;7(1):71–84.
  34. Suarez Nathalia GC. Implicaciones de la desnutrición en desarrollo psicomotor. 2017;1(3):24–9.
  35. Lara P GA. Desarrollo cognitivo. In: Desarrollo cognitivo y motor: técnico superior en educación infantil [Internet]. Editorial. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ucooperativas/detail.action?docID=4184442&query=desarrollo+cognitivo>
  36. J B. Desarrollo cognitivo y nutrición. In: Nutrición en las diferentes etapas de la vida (3a ed) [Internet]. McGraw-Hill. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ucooperativas/detail.action?docID=4721684&query=nutricion+y+desarrollo+cognitivo>
  37. Villarroel P. La construcción del conocimiento en la primera infancia. Sophia, Colección Filo la Educ [Internet]. 2012;(13):75–89. Available from: <http://bit.ly/2LdNgBQ>
  38. Syväoja HJ, Tammelin TH, Ahonen T, Kankaanpää A, Kantomaa MT. The associations of objectively measured physical activity and sedentary time with cognitive functions in school-aged children. PLoS One. 2014;9(7):1–10.
  39. Martin A, Booth JN, Young D, Revie M, Boyter AC, Johnston B, et al. Associations between obesity and cognition in the pre-school years. Obesity. 2016;24(1):207–14.
  40. Li N, Yolton K, Lanphear BP, Chen A, Kalkwarf HJ, Braun JM. Impact of Early-Life Weight Status on Cognitive Abilities in Children. Obesity. 2018;26(6):1088–95.
  41. Wu N, Chen Y, Yang J, Li F. Childhood obesity and academic performance: The role of working memory. Front Psychol. 2017;8(APR):1–7.
  42. Naik S, Itagi S, Patil M. RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF LAMBANI SCHOOL CHILDREN Naik SR , Itagi SK and Patil M Department of Human Development and Family Studies College of Rural Home Science University of Agricultural Sciences Dharwad7. Int J Recent Sci Res. 2015;6(June 2013):3235–8.
  43. Shah DP, Maiya AG. Correlation between Academic Performance and Obesity in School-Children from Anand District. Int J Physiother [Internet]. 2017;4(4):222–8. Available from: [https://www.ijphy.org/view\\_issue.php?title=CORRELATION-BETWEEN-ACADEMIC-PERFORMANCE-AND-OBESITY-IN-SCHOOL-CHILDREN-FROM-ANAND-DISTRICT](https://www.ijphy.org/view_issue.php?title=CORRELATION-BETWEEN-ACADEMIC-PERFORMANCE-AND-OBESITY-IN-SCHOOL-CHILDREN-FROM-ANAND-DISTRICT)
  44. Heshmat R, Larijani FA, Pourabbasi A, Pourabbasi A. Do overweight students have lower academic performance than their classmates? A pilot cross sectional study in a middle school in Tehran. J Diabetes Metab Disord. 2014;13(1):1–5.
  45. Cavazzotto TG, Paludo AC. self-concept in children and adolescents. 2014;(October):165–74.
  46. Rodríguez LM, Monge VS. La desnutrición y el estrés van a la escuela : pobreza infantil y neurodesarrollo en América Latina. Innovaciones Educ [Internet]. 2017;19(27):55–70. Available from: <Dialnet-LaDesnutricionYElEstresVanALaEscuela-6222562.pdf>
  47. Group P, Ghazi H. Nutrition and Children's Intelligence Quotient ( IQ ): Review. 2014;1(1):1–5.
  48. Carrasco Quintero M del R, Ortiz Hernández L, Roldán Amaro JA, Chávez Villasana A. Desnutrición y desarrollo cognitivo en infantes de zonas rurales marginadas de México. Gac Sanit. 2016;30(4):304–7.
  49. Rojas NF, Li-Loo CA, Dávila-Panduro SK, Alva-Angulo MR. El estado nutricional y su impacto en los logros de aprendizaje. Cienc Amaz [Internet]. 2015;5(2):115–20. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5399300.pdf>
  50. Russi Navarrete ML, Montoya Arenas DA. Caracterización neuropsicológica en niños entre seis y ocho años con antecedente de muy bajo peso al nacer y prematuridad. Med UPB [Internet]. 2016;35(2):89–99. Available from: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/Medicina/article/view/7143>
  51. Paredes YV. Desnutrición crónica y desempeño cognitivo. Univ y Salud. 20015;17:47–56.
  52. Sudfeld CR, McCoy DC, Fink G, Muhimi A, Bellinger DC, Masanja H, et al. Malnutrition and Its Determinants Are Associated with Suboptimal Cognitive, Communication, and Motor Development in Tanzanian Children. J Nutr [Internet]. 2015;145(12):2705–14. Available from: <http://jn.nutrition.org/cgi/doi/10.3945/jn.115.215996>
  53. Abebe F, Geleto A, Sena L, Hailu C. Predictors of academic performance with due focus on undernutrition among students attending primary schools of Hawa Gelan district, Southwest Ethiopia: a school based cross sectional study. BMC Nutr [Internet].

- 2017;3(1):30. Available from: <http://bmcnutr.biomed-central.com/articles/10.1186/s40795-017-0138-2>
54. Jimoh AO, Anyiam JO, Yakubu AM. Relationship between child development and nutritional status of under-five nigerian children. *South African J Clin Nutr* [Internet]. 2018;31(3):50–4. Available from: <http://doi.org/10.1080/16070658.2017.1387434>
55. MR Rashmi , 1 BM Shweta , 2 Farah Naaz Fathima, 2 Twinkle Agrawal , 2 Moulik Shah 3 y Randell Sequeira 2. Prevalence of Malnutrition and Relationship with Scholastic Performance among Primary and Secondary. 2015;40(2):97–102. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4389510/#!po=75.0000>
56. Flores León A, Marisol N, Rojas C, Herrera KM, Egüez Suarez E. Estado nutricional y su relación con el coeficiente intelectual. *Gac Med Bol* [Internet]. 2013;36(2):76–80. Available from: <http://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v36n2/v36n2a5.pdf>
57. Navarro-Hernández Q, Navarro-Jiménez R. Artículo original Evaluación de la relación entre el estado nutricional e índice de coeficiente intelectual en niños escolares. *Rev la Fac Med*. 2002;45(5):204–7.
58. Abalde-Amoedo N, Pino-Juste M. Influencia de la actividad física y el sobrepeso en el rendimiento académico: revisión teórica. *Sport Sci J Sch Sport Phys Educ Psychomot* [Internet]. 2015;2(1):147. Available from: <http://revistas.udc.es/index.php/SPORTIS/article/view/sportis.2016.2.1.1446>
59. Vargas cruz SL, Rodríguez Escobar G, Ibañez Pinilla EA, Matiz Salazar MI, Overgaard HJ. Relación entre el estado nutricional y el ausentismo escolar en estudiantes de escuelas rurales. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2016;17(6):861–73. Available from: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/48709>
60. Saintila J, Vásquez MR. Estado nutricional y rendimiento académico en escolares de 7 a 14 años de la Institución Educativa Mi Jesús, Lurigancho, Lima. *Rev Científica Ciencias la Salud* [Internet]. 2017;9(2):63–71. Available from: [http://revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/rc\\_salud/article/view/656/739](http://revistascientificas.upeu.edu.pe/index.php/rc_salud/article/view/656/739)
61. Herreraa JC, Lirab M, Juliana Kainc. Vulnerabilidad socioeconómica y obesidad en escolares chilenos de primero básico: comparación entre los años 2009 y 2013. 2017; Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v88n6/0370-4106-rcp-88-06-00736.pdf>