

Efectos de la desnutrición infantil sobre el desarrollo psicomotor*

Fecha de recepción: 07 de mayo de 2014
Fecha de revisión: 28 de julio de 2014
Fecha de aprobación: 15 de noviembre de 2014

Paola Barreto Bedoya*✉
Aura Cristina Quino Ávila**

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Barreto, P. y Quino, A. (2014). Efectos de la desnutrición infantil sobre el desarrollo psicomotor. *Revista Criterios*, 21(1), 225-244.

Resumen

Aún se evalúa la hipótesis acerca de la irreversibilidad del daño producido por la desnutrición; se desconoce el grado de desnutrición que provoca alteraciones psicomotrices; de ahí el objetivo de la presente revisión: Describir los efectos de la desnutrición sobre el desarrollo psicomotor. Para ello se realizó una exploración de artículos publicados desde 2007 hasta 2013, en español, inglés y portugués, en Proquest, Ovid, Cocraïne, Medline, LILACS, en torno a la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la desnutrición infantil sobre el desarrollo psicomotor?

Entre los resultados obtenidos, se encontró la presencia de los efectos en el aprendizaje, cambios morfofisiológicos, implicaciones en el crecimiento y desarrollo infantil, secuelas en el desarrollo psicomotor y consecuencias sobre funciones intelectuales y patrones de comportamiento. En esa medida, el ser humano con déficit energético y nutricional asociado a la desnutrición, puede presentar manifestaciones clínicas, caracterizadas por alteraciones en la morfología, fisiología, crecimiento y desarrollo corporal y del sistema nervioso.

Palabras clave: Desarrollo Infantil, desnutrición infantil, desempeño psicomotor.

* Artículo de Revisión.

*✉ Fisioterapeuta; Magíster en Salud Pública; Investigadora Grupo CORPS; Jefe Departamento de Salud Pública, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Boyacá, Tunja, Boyacá, Colombia. Correo electrónico: paolabarreto@uniboyaca.edu.co.

** Fisioterapeuta; Magíster en Neurorehabilitación; Investigadora Grupo CORPS, programa de Fisioterapia, Universidad de Boyacá, Tunja, Boyacá.

Child malnutrition effects on psychomotor development

Abstract

Although the hypothesis of irreversibility of damage from malnutrition still is evaluated, the degree of malnutrition that causes psychomotor alterations is still unknown; hence the aim of this review: - Describe the effects of malnutrition on psychomotor development. For that, it was made a scan of articles published from 2007-2013, in Spanish, English and Portuguese, around the question: What are the effects of child malnutrition on psychomotor development?

The results showed the effects on learning, psychomotor development, morphology and physiological changes, the implications for child growth and development, and the impact on cognition and behavior patterns. To this extent, the human being with energy and nutritional deficits associated with malnutrition may have clinical manifestations, characterized by alterations in morphology, physiology, growth and the development of body and nervous system.

Key words: Child Development, Child malnutrition, Psychomotor Performance.

Efeito da desnutrição infantil no desenvolvimento psicomotor

Resumo

Embora a hipótese sobre a irreversibilidade do dano causado pela desnutrição é avaliada, e o grau de desnutrição que causa anomalias psicomotoras é desconhecido. O objetivo deste trabalho foi descrever os efeitos da desnutrição sobre o desenvolvimento psicomotor. Para isso foi realizada uma revisão de artigos publicados entre 2007-2013 em Espanhol, Inglês e Português em torno da questão: ¿Quais são os efeitos da desnutrição infantil no desenvolvimento psicomotor?

Os resultados indicam os efeitos na aprendizagem, sobre o desenvolvimento psicomotor, alterações morfofisiológicas, implicações para o crescimento e desenvolvimento infantil, e impacto sobre os padrões de cognição e comportamento. Assim, o ser humano com déficits energéticos e nutricionais associadas

à desnutrição, pode ter manifestações clínicas, caracterizadas por alterações na morfologia, fisiologia, crescimento e desenvolvimento corporal e do sistema nervoso.

Palavras-chave: Desenvolvimento Infantil, Desnutrição Infantil, Desempenho Psicomotor.

1. Introducción

La Organización Mundial de la Salud ha considerado la desnutrición como una de las cinco principales causas de mortalidad infantil, siendo un problema de salud pública y bienestar social en todos los contextos y entornos (Fernández et al., 2013). La desnutrición infantil genera, además de daños físicos, un detrimento irreversible de la capacidad cognitiva. La desnutrición entendida como “síndrome de deterioro del desarrollo”, incluye trastornos del crecimiento, retrasos motores y cognitivos, así como del desarrollo del comportamiento, una menor inmuno competencia y un aumento de la morbimortalidad (Martorell, 1999).

Factores determinantes como la seguridad alimentaria en el hogar, la atención en salud, la preparación del cuidador o cuidadora, y la salubridad de la comunidad, tienen una influencia decisiva sobre la desnutrición (Beltrán y Seinfeld, 2011), observándose su estrecha vinculación también con la pobreza.

Para superar los retos impuestos por el fenómeno de la desnutrición, es necesario modificar el enfoque de las políticas públicas de los estados, buscando que los mismos, dejen de concebir a la desnutrición infantil como un problema exclusivamente alimentario y haciendo hincapié en los factores determinantes asociados como la educación de la madre, la altitud del lugar de residencia, el número de hijos, el orden de nacimiento, la riqueza familiar, el acceso a agua segura y el saneamiento básico, entre otros (Bacallao, Peña y Díaz, 2012; Sobrino, Gutiérrez, Cunha, Dávila y Alarcón, 2014).

El hecho de presentarse como una enfermedad que genera efectos físicos relacionados con cambios antropométricos, evidentes al analizar variables como la talla, el peso y la edad, y también efectos sociales, psicológicos, de adaptación y aprendizaje; sugiere que con urgencia y sin distinción de ningún tipo, los entes gubernamentales, no gubernamentales y la sociedad en general, concentren recursos y esfuerzos en la población, con el fin de minimizar los efectos esperados de la desnutrición infantil y favorecer la calidad de vida individual y colectiva.

De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo a través de Neufeld, Rubio y Gutiérrez (2012):

Colombia como otros países de América Latina, enfrenta un problema de transición nutricional, con persistencia de los problemas asociados con la desnutrición aunada a un creciente problema de sobrepeso y obesidad y las morbilidades asociadas. La información disponible de la ENSIN 2010 permite identificar que los problemas de sobrepeso y obesidad afectan a todos los subgrupos de la población, se inicia desde edades temprana y continúa en aumento a lo largo de la vida. Al mismo tiempo, la desnutrición crónica (retraso en el crecimiento infantil) y la deficiencia de micronutrientes continúa afectando a una proporción importante y niños, jóvenes y mujeres embarazadas y no embarazadas. La información disponible no permite realizar un análisis profundo de los patrones y determinantes de los problemas de desnutrición. Sin embargo, la evidencia sugiere que éstos no se deben a una falta de consumo de alimentos en cantidad, sino a prácticas de lactancia y alimentación complementaria inadecuadas durante los primeros años de vida y en cierta medida, a problemas de salud por enfermedades infecciosas. (p. 30).

Para el caso Colombiano, la ENSIN 2010 muestra datos importantes a nivel nacional que ayudan a direccionar intervenciones en salud pública, entre los resultados más significativos, se reporta que la desnutrición crónica es más prevalente en los niños que en las niñas; en el área rural 17%, y en la urbana 11,6%, en aquellos que tienen 1 y 2 años de edad, en los que el orden de nacimiento fue 6 o más es de 24,8%, en los que el intervalo al nacimiento es menor de 24 meses 21.1%; en los niños y niñas que tienen bajo peso al nacer 27.0%, y aquellos que presentan una longitud al nacer menor de 47 cm es de 24%. En cuanto a características socioeconómicas, la prevalencia más alta de desnutrición, se presenta en los hijos de las mujeres sin educación (31.3%), comparados con los hijos de mujeres con educación superior (7.8%); al igual que en los hogares con un nivel de SISBEN bajo (nivel 1:16.8% frente a niveles más altos como el 4:9,1%) (Gobernación de Boyacá, 2011).

A fin de dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la desnutrición sobre el desarrollo psicomotor?, fueron empleados 48 artículos publicados en bases de datos, resultado de investigaciones originales realizadas en contextos nacionales e internacionales. Para la selección y síntesis de los artículos, se consideraron aquellos que reportaron hallazgos relacionados con los efectos biológicos, metabólicos, genéticos y neurológicos de la desnutrición en el aprendizaje, rendimiento escolar, índice de coeficiente intelectual, cambios morfofisiológicos, antropométricos y del desarrollo cerebral, así como las implicaciones en el crecimiento y desarrollo infantil, destacándose los estudios sobre efectos en el desarrollo psicomotor.

La literatura hallada describe también, conceptos de evaluación e influencia de factores de riesgo intrínseco y extrínseco como el ambiente,

el nivel socioeconómico, la historia de salud, los factores familiares, y la influencia del diseño e implementación de programas de estimulación temprana, que antes de mitigar causas, buscan minimizar los efectos de una inadecuada nutrición infantil.

2. Método

Se presenta una revisión documental, sustentada en la búsqueda y síntesis de información teórica y conceptual, con base en un listado de temas de interés y palabras clave que relacionados con la pregunta: ¿Cuáles son los efectos de la desnutrición infantil sobre el desarrollo psicomotor?, entre las que se pueden destacar: desarrollo infantil, desnutrición infantil, desempeño psicomotor. La búsqueda adelantada en bases de datos como Proquest, Ovid, Cocraine, Medline Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS), arroja 58 artículos publicados entre los años 2007 a 2013 que fueron leídos, seleccionados y sintetizados con el fin de presentar la revisión de tema actual. Se tuvieron en cuenta, en función del año de publicación, 28 artículos para 2014-2013, 5 para el periodo 2012-2011, 5 de 2010-2009, 12 del periodo 2008-2007 y 9 artículos previos al año 2006.

Se estableció como criterio de inclusión en relación con el idioma, que los artículos publicados estuvieran escritos en español, inglés o portugués, privilegiando aquellos publicados en revistas científicas preferiblemente indexadas, como criterio de exclusión; se definió entonces, que los artículos hallados fueran artículos publicados en idiomas diferentes a los definidos y/o que hicieran parte de portales, blogs o bases de artículos de literatura gris debido a que por sus características informales y sin respaldo científico, pudieran poner en duda la seriedad de los conceptos y resultados investigativos reportados.

3. Desnutrición, Crecimiento y Desarrollo Infantil

3.1 Panorama nacional y regional

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la desnutrición como “el desbalance celular entre el suministro de nutrientes y energía que el cuerpo demanda para asegurar su crecimiento, su mantenimiento y las diferentes funciones específicas del mismo” (Zemel, 2013). Aun en presencia de una adecuada dieta en cantidad y calidad de macronutrientes, vitaminas y minerales, se presenta la incapacidad para su correcta utilización, y por lo tanto, se asocian también, alteraciones que minimizan el proceso de digestión y absorción en el organismo; niños con problemas orgánicos e inadecuada alimentación causados por situaciones de pobreza y marginalidad, niños que además presentan infecciones a repetición que agravan los niveles de desnutrición, por consiguiente,

tendrán mal pronóstico en su desarrollo debido a que se ponen en funcionamiento mecanismos compensatorios, que tienden a restaurar el balance, desencadenando cambios metabólicos, alterando algunas funciones biológicas, modificando el tamaño y composición corporal, y manifestándose por ende, en una disminución del peso o la talla.

De acuerdo con Neufeld, Rubio y Gutiérrez (2012) en el informe *Nutrición en Colombia II, actualizaciones del estado nutricional con implicaciones en política*, se menciona que:

La situación nutricional de una población refleja en gran medida su nivel de bienestar y puede ser utilizada para identificar inequidades que podrían afectar su productividad. La desnutrición crónica, identificada por el retraso en el crecimiento lineal o la talla baja de los niños, está asociada con menor desempeño escolar, así como con menor productividad y menor ingreso laboral en la vida adulta. La deficiencia de micronutrientes, particularmente de zinc, eleva el riesgo de sufrir de talla baja, mientras que la de otros nutrientes como el hierro y el yodo afecta el desarrollo cognoscitivo y motor de los niños. Cuando estas deficiencias ocurren en el período gestacional o en los primeros 2 años de vida, etapa crítica para el crecimiento y el desarrollo, los daños son irreversibles. (p. 1).

La desnutrición es una de las causas más importantes de retardo en el crecimiento y el problema de salud más frecuente en la población infantil, especialmente en menores de seis años que residen en los países en vía de desarrollo. Se puede decir que la relación inadecuada entre talla, peso y edad, se convierte en un indicador de inequidad social, y es el reflejo de la influencia de factores biológicos, socioeconómicos, ambientales, familiares y psicológicos en el niño.

Según el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), a puertas del siglo XXI, cerca de la mitad de la población de América Latina y del Caribe viven en la pobreza; prácticamente la mayoría de los niños de la región son pobres y la mayoría de los pobres son niños. La desnutrición primaria en América Latina, es el resultado de una situación pluricarencial en la que se incluyen la inseguridad alimentaria, las condiciones insalubres de vida, la falta de acceso al agua potable, las carencias afectivas y educativas, la violencia familiar, las estrategias de supervivencia personal y familiar riesgosas, el alcoholismo, las adicciones, que entrecruzadas con la pobreza y la marginalidad dan un marco propicio para el inadecuado crecimiento y desarrollo del niño (Naranjo, 2013).

Se estima que más de seis millones de niños menores de cinco años sufren de desnutrición moderada, y un millón de desnutrición grave en Colombia, lo que representa cerca del 14% del total de la población en este grupo de edad (Gil et al., 2008), de manera que se convierten en los más vulnerables, puesto que por su condición necesitan estar bien alimentados,

y al presentar desnutrición, pueden adquirir más enfermedades; además, debido a su rápido crecimiento, requieren nutritivos más elevados y específicos, que son más difíciles de satisfacer.

Según informe de Neufeld, Rubio y Gutiérrez (2012), soportado en las Encuestas Nacionales de la Situación Nutricional en Colombia realizadas en los años 2005 y 2010, “en 2010, a nivel nacional, la prevalencia de talla baja para la edad fue de 13,2%, de los cuales el 3% se encuentra en situación de talla baja severa (talla para la edad < -3 DE)” (p. 7). Resaltan que en Colombia:

La distribución de talla para la edad se encuentra desplazada hacia la izquierda comparada con la curva de referencia, indicando que existe un atraso general en el crecimiento de los niños, y no solamente un subgrupo en riesgo. A diferencia de la ENSIN 2005, se encontró una diferencia significativa entre géneros, siendo mayor la prevalencia de talla baja en niños (14,2%) que en niñas (12,1%). También se encontraron grandes diferencias según las condiciones económicas de las familias, la educación de la madre de familia y la pertenencia étnica de los individuos. Mientras que la prevalencia de talla baja en las familias más pobres (SISBEN 1) fue de 16,8%, esta disminuye a 10,5%, 8,3% y 9,1% para familias en SISBEN 2, 3 y 4 o más, respectivamente. En niños cuyas madres no tienen educación formal, la prevalencia de talla baja en el 2010 fue de 31,3%, comparada con 18,5% en aquellas donde la madre tiene educación primaria, 11,7% educación secundaria y 7,8% educación superior. Aun con información no representativa, las disparidades entre prevalencias de talla baja para población con diferente pertenencia étnica también llaman la atención: la prevalencia de talla baja en población indígena es de 29,5%, tasa que disminuye a 10,6% para población afro-descendiente y a 12,6% para población perteneciente a otros grupos. (p. 7).

La desnutrición ha sido definida como un estado patológico caracterizado por la falta de aporte adecuado de energía y/o de nutrientes acordes con las necesidades biológicas del organismo. Diversos estudios sugieren que la deficiencia energética limita la actividad física, la interacción del niño con su madre y con el ambiente y, por lo tanto, los estímulos, al grado que incide en el desarrollo de funciones importantes (Rebello, Engle & Super, 2013); en estudios relacionados con los efectos consecutivos de la exposición de animales y de niños a episodios severos de desnutrición, particularmente en el transcurso de las fases críticas del desarrollo, también se han puesto en evidencia, la presencia de trastornos estructurales y funcionales que afectan gravemente el crecimiento y desarrollo de las víctimas (Garófalo, Gómez, Vargas y Novoa, 2009).

Tradicionalmente, la desnutrición se clasifica como aguda cuando es de reciente aparición, o cuando desde una perspectiva antropométrica se compromete más el peso que la estatura, y crónica como proceso prolongado en el tiempo, que compromete la talla (Auchter, Balbuena

y Galeano, 2001), y global cuando el peso esperado no corresponde con los estándares para la edad; en general, se puede afirmar que aproximadamente el 84% de los niños con desnutrición, tienen desnutrición grado I, un 12% desnutrición grado II y que las edades de presentación más frecuente se observan en un 45% para niños de 1 a 2 años, y un 23% para niños de 3 a 5 años (Granito, Torres, Infante y García, 2011).

3.2 Desnutrición y efectos en el neurodesarrollo

Las consecuencias de la desnutrición aguda, crónica o global, van desde una disminución en el coeficiente intelectual, problemas de aprendizaje, retención y memoria, escaso desarrollo muscular y enfermedades infecciosas frecuentes en la niñez, hasta un mayor riesgo a enfermedades crónicas en la edad adulta; considerando lo anterior, la desnutrición es considerada una enfermedad que interfiere y obstaculiza la vida y las oportunidades de quienes se subalimentan, ocasionando un círculo vicioso de desnutrición - pobreza - desnutrición difícil de romper (Gajate y Inurritegui, 2002).

Según Mönckeberg (2014), es durante el período de crecimiento rápido, al comienzo de la vida, cuando la genética y el medio ambiente interactúan, y en conjunto van modulando el desarrollo cerebral.

Si el micro medioambiente del niño es lo suficientemente generoso y amigable, va a ser posible lograr la máxima expresión individual de sus “potencialidades genéticas”, tanto físicas como intelectuales. Se entiende por medio ambiente generoso y amigable, aquel que es capaz de proporcionar no sólo los nutrientes necesarios, en los tiempos que el desarrollo del programa genético los va requiriendo según el plan de construcción de la arquitectura cerebral, sino también el medio ambiente que va proporcionando los estímulos cognitivos, emocionales y no emocionales adecuados. El conjunto de ambos (genética y medio ambiente) va permitiendo la expresión armónica del potencial genético. Entendiéndose en este caso, por “potencial genético”, el desarrollo de las capacidades físicas y mentales, que se transmiten inscritas en el DNA, necesarias tanto para el desarrollo de la inteligencia, como el de la personalidad y el crecimiento físico del individuo y en definitiva, para la adecuación del proceso metabólico necesario para mantener el estado de salud a lo largo de la vida. (pp. 177-178).

A nivel fisiológico, dadas las consideraciones previas, el individuo puede presentar manifestaciones clínicas caracterizadas por retraso en el crecimiento, retraso del desarrollo psicomotor, alteraciones a nivel de conducta personal social y socioafectiva, déficit en funciones cerebrales superiores, habilidad para resolver problemas, alteración de coordinación, equilibrio estático y dinámico, integración sensorial y habilidad cognitiva; en casos más severos de alteración nutricional se evidencian movimientos

involuntarios tipo coreoatetosis, hipotonía, letargia, hiporreflexia, anemia y anorexia, entre otros. Estas áreas del desarrollo se verán comprometidas en forma independiente o conjunta según el organismo y el grado de alteración nutricional al que este fue o está expuesto independientemente que su desarrollo este determinado genéticamente. El sistema nervioso central inicia su desarrollo secuencial y ordenado a partir de la tercera semana de gestación, continuando su evolución y maduración hasta formar estructuras y sistemas neurales con funciones específicas; percibe, procesa, almacena y ejecuta en respuesta a la información que recibe del medioambiente interno y externo, tiene sistemas neurales complejos y poderosos dedicados a la función de socialización y comunicación, que incluyen desde aspectos motores que permiten la translación, hasta el lenguaje oral, el mejor sistema de comunicación. El proceso de progresiva adquisición de estas habilidades es lo que denominamos “desarrollo”, consecuencia de procesos cerebrales definidos genéticamente en interacción permanente con el ambiente (Avaria, 2005).

El desarrollo normal depende de un componente genético, un período de gestación adecuado y la influencia de factores medioambientales de orden biológico, socioeconómico y familiar que actúan en forma positiva o negativa en la adquisición de diferentes habilidades. Cuando la influencia es negativa puede ocasionar lesiones o daños a dicho proceso y la progresión de la lesión dependerá del momento y el tiempo en el cual ocurre afectando la morfología, fisiología, crecimiento y desarrollo de un organismo; algunos afirman que existe una estrecha relación entre el momento preciso de aparición de la desnutrición con el crecimiento cerebral (Baker y López, 2013; Parra, Reyes y Escobar, 2009; Boucher et al., 2011).

En este mismo sentido, se pueden destacar estudios que confirman los efectos de la desnutrición sobre el sistema nervioso y el desarrollo del cerebro, es así como Leiva et al. (2001) afirman que la desnutrición precoz provoca alteraciones morfológicas y metabólicas en estructuras cerebrales que cumplen un rol fundamental en las funciones cerebrales superiores, destacan que los niños que sufrieron de desnutrición durante el primer año de vida, presentan una reducción de su volumen intracraneal de alrededor de un 13.7% en comparación con niños normales; otros hallazgos como los de Cordero et al. (1993) revelan que la desnutrición postnatal afectaría el crecimiento de las células piramidales, especialmente la formación de dendritas basilares.

Algunas áreas del desarrollo se verán comprometidas en forma independiente o conjunta según el organismo y el grado de alteración nutricional al que este fue o está expuesto, independientemente que su desarrollo este determinado genéticamente. Franco (citado por Ramírez, 2009) asegura que:

Diversos estudios señalan que los sobrevivientes de desnutrición grave demuestran deficiencias no solo en el desarrollo psicomotor, sino en muchos campos que incluyen lenguaje y audición, conducta social e interacción, habilidad para resolver problemas, coordinación ojo-mano, capacidad de categorización, integración intersensorial, competencia en la percepción visual, disminución de las habilidades motoras, bajo coeficiente intelectual y deficiente desempeño escolar. (p. 190).

Se ha podido constatar que durante el neurodesarrollo de un individuo, el daño cerebral inducido por la malnutrición dependerá directamente de las condiciones nutricionales durante la gestación y el periodo postnatal; dichas alteraciones se pueden evidenciar a nivel morfológico en hipocampo, corteza y cerebelo, también se puede presentar disminución en la producción de neurotransmisores, afectando la velocidad de conducción nerviosa, el proceso de mielinización, el desarrollo neuronal y el crecimiento de células piramidales produciendo además degeneración axonal, reducción del número de dendritas y reducción del volumen intracraneal, por lo cual presenta valores de medida de circunferencia craneana menor a la media constituyendo el signo clínico más sensible de desnutrición grave en los niños (Rodríguez, 2013; Georgieff, 2007; Rebello et al., 2013; Mehta et al., 2013; Charles, 2013).

En la actualidad se está evaluando la hipótesis planteada acerca de la irreversibilidad del daño producido por la desnutrición en el sistema nervioso central y con exactitud no se conocen las cantidades mínimas de nutrientes específicos y necesarios para el normal crecimiento y desarrollo cerebral en etapas prenatales, ni el grado de malnutrición global necesario para provocar alteraciones a largo plazo (Garófalo et al., 2009); la información muestra, que el cerebro puede tener una marcada recuperación de los daños producidos por la malnutrición temprana fundamentados con las teorías de organización neuronal, sinaptogénesis, mielinización y plasticidad neuronal procesos que ocurren durante la gestación y continúan en etapas postnatales durante la infancia y adolescencia caracterizados por crecimiento dendrítico y axonal.

Estudios realizados por Zapata, Álvarez, Aguirre y Cadavid (2012) y Thibault y Jacques (2013), indican que el estado nutricional y el desarrollo psicomotor son consecuencia de un conjunto de factores que se encuentran directamente relacionados con las condiciones de vida de los individuos, especialmente en los sectores más pobres; incluso los niños que no han presentado secuelas graves de desnutrición, pueden presentar retardo en el desarrollo psicomotor o alteraciones en su funcionamiento intelectual ligados a los diversos estados de déficit proteico energético a que han estado sometidos (Zapata et al., 2012; Thibault & Jacques, 2013); se revela también que algunas de las áreas más afectadas corresponden a

la memoria, la coordinación visomotora y el lenguaje, que pueden generar perjuicios en el rendimiento escolar de los niños (Hutchinson, De Luca, Doyle, Roberts & Anderson, 2013; Crestani, Mattana, Bragança de Moraes & Ramos de Souza, 2013).

Es importante mencionar, que así como se compromete el desarrollo morfofisiológico del cerebro, también la desnutrición afecta los procesos de aprendizaje y el rendimiento escolar, obteniéndose correlaciones directas y significativas entre el coeficiente intelectual y el tamaño cerebral, se afirma que a mejor estado nutricional el coeficiente será mayor y el procesamiento secuencial, simultáneo y compuesto de la información se verá favorecido significativamente (Rivera, I., Rivera, M. y Rivera, R., 2012; Rodríguez, Moreno, Velázquez y Garduño, 2007; Flores, 2013).

3.3 Factores intrínsecos - extrínsecos y estado nutricional

La malnutrición proteico-energética, la dieta deficiente de micronutrientes, las toxinas ambientales, y la falta de estimulación sensorial temprana o la posibilidad de beneficiarse de ella, pueden contribuir al desarrollo de algún tipo de discapacidad neurológica; las enfermedades tropicales, tales como parásitos, anemia, malaria, y otras infecciones contribuyen también a su desarrollo irregular. La reducción de la pobreza y sus efectos reduciría también la carga actual y futura del retraso mental y la disfunción cognitiva de los menores en los países desarrollados, especialmente cuando dichas consecuencias, están relacionadas con déficits nutricionales (Bergen, 2008).

El crecimiento y desarrollo del niño están determinados por la interacción de factores genéticos y ambientales. Una constitución genética adecuada es condición necesaria para el crecimiento y desarrollo normal, pero también lo son los factores externos como la alimentación, el afecto y los cuidados relacionados con el crecimiento del mismo (Lacassie, Colombo y López, 1980). En cuanto al crecimiento se ha podido determinar que la desnutrición produce retardo en aproximadamente el 50% de los niños que la presentan, del mismo modo retarda el crecimiento óseo y cartilaginoso, afecta la velocidad con la que se ganan centímetros, y genera discordancia en el crecimiento simétrico de los segmentos; los investigadores aseguran también que las diferencias en los coeficientes de adquisición de logros del desarrollo psicomotor se acercan en promedio a los dos meses comparándose con el desarrollo de otros niños teniendo como referente la edad cronológica (Vásquez et al., 2013; Tristan et al., 2007; Piña, Fernández y Uranga, 2013; Hernández, Valdés, Chong, González y García, 2013; Gue, Skilhan & More, 2013; Saccani et al., 2007).

Las deficiencias de crecimiento que ocurren en situaciones de pobreza, involucran complejas interacciones entre carencias nutricionales,

enfermedades infecciosas y factores que tienen que ver con pautas y posibilidades en el cuidado de los niños. Si bien en el caso individual, muchas veces resulta difícil establecer la causa del retraso de crecimiento, desde el punto de vista epidemiológico-nutricional, los indicadores de salud, de desarrollo social, económico y de disponibilidad de nutrientes, se pueden correlacionar con la prevalencia de desnutrición, teniendo en cuenta siempre los factores antropométricos como el indicador talla para la edad. Por esta razón, la baja talla para la edad es un indicador de inequidad social y refleja epidemiológicamente las condiciones en que se han criado los niños. (O'Donnell y Carmuega, 1998, p. 6).

Ser desnutrido y además de menor talla en relación con la dotación genética, implica que en edades tempranas el niño debió hacer adaptaciones que le permitieron sobrevivir ante situaciones carenciales, a costa de sacrificar parcialmente algunas funciones biológicas (Infante et al., 2008).

Chávez, Martínez, Guarneros, Allen y Peltó (1998), en su trabajo “Nutrición y desarrollo durante el primer semestre de vida”, concluyen que la desnutrición es una patología social que constituye un problema de Salud Pública por su alta prevalencia, y por las secuelas que determinan que se encuentran íntimamente vinculadas a la injusticia y desigualdad económica y social. Los estragos que provoca la desnutrición infantil, permanentemente lamentados por la sociedad debido a que en esta etapa, el mayor impacto lo sufre el cerebro, produciéndose alteraciones metabólicas y estructurales irreversibles (Jiménez, D., Rodríguez y Jiménez, R., 2010).

Para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés Food and Agriculture Organization) (FAO, FIDA y PMA, 2013), el estado nutricional no depende únicamente del acto de alimentarse, también está determinado por diferentes factores como los económicos, sociales y culturales, y por la disponibilidad, acceso, consumo y aprovechamiento biológico de los alimentos; para que exista una nutrición adecuada en la población, los hogares, las familias y las personas deben tener acceso a alimentos adecuados en todo momento.

Sánchez (Romero, López y Cortés, 2008) hace énfasis, en que la desnutrición leve y moderada, ocurre en una elevada proporción, siendo la escolaridad básica de los padres el factor de mayor riesgo sobre los indicadores del estado de desnutrición, asimismo, la condición de hijo primogénito, las relaciones afectivas con sus padres, el medio ambiente y una dieta inadecuada, son considerados como factores asociados con la desnutrición. Estos y otros hallazgos indican efectos conjuntos de los factores ambientales organizados en los diferentes niveles y confirman

que la desnutrición depende de muchos factores externos como internos y del medio en que se desarrolle el niño y su clase sociocultural (Soler, Rivera, Figueroa, Sánchez, L. y Sánchez, M., 2007; Guzmán, Gómez, García y Martínez, 2013; Lavigne, 2013; Mundo, Shamah y Rivera, 2013; Mata, Moya, Cordova y Bauce, 2007; Lira, 1994).

Es así como, de acuerdo con Cortés, Romero, Hernández Castro y Hernández Pozo (2004), las formas de conducta que exhibe la madre pueden favorecer el comportamiento alimentario adecuado de su hijo o contribuir a que el niño consuma menos alimento del requerido para su crecimiento y desarrollo.

El medio social juega un papel importante en la gran mayoría de los casos de desnutrición moderada, ya que generalmente se encuentra acompañado de otros problemas asociados a la pobreza, como espacios físicos inadecuados para proporcionar estimulación al niño en desarrollo, hacinamiento, bajo nivel educativo de quienes se relacionan con el infante, prácticas de crianza deficientes y patrones de maltrato infantil (Cortés et al., 2004).

De acuerdo con Paredes (2012), los diversos estudios que se han desarrollado en relación con los efectos cognitivos de la desnutrición, han dado lugar a controversias en la explicación de la desnutrición como un factor unicausal de posibles déficits cognitivos. Así mismo, afirma que el flagelo de la pobreza afecta de múltiples formas a la población, por lo tanto, no sólo se debe visualizar desde las carencias materiales, sino también, desde su impacto y relación en el desarrollo cognitivo y social de las personas, especialmente en los niños. Las privaciones económicas generan incertidumbre y estrés, por lo que aumenta la posibilidad de estados emocionales negativos en los adultos que se encuentran a cargo del hogar, aspectos que limitan un adecuado clima emocional, y que influyen en el desarrollo físico y mental del menor.

Otro de los factores externos está relacionado con el conocimiento que debe tener el equipo de profesionales que intervienen en las deficiencias nutricionales y sus respectivas causas (Rodríguez, Novalbos, Jiménez, Baglietto y Romero, 2010). En atención primaria, el contacto inicial con los individuos puede llegar a promover la detección temprana de pacientes en riesgo de desnutrición, del mismo modo, es en este tipo de consulta el profesional puede promover la importancia de la educación en salud para prevenir, manejar, controlar y vigilar a los grupos de riesgo, en este sentido, la disponibilidad de soportes y acciones terapéuticas sencillas supondría evitar problemas de mayor magnitud y de alto coste social y económico.

Según Romero, López y Cortez (2008), la relación entre la nutrición y el desarrollo, esta mediada por distintas variables psicosociales, entre las que se destacan las prácticas de crianza relacionadas con el tipo y la forma en que el adulto proporciona alimento al niño. La interacción de la familia es un factor importante para el desarrollo psicomotor siendo eje central del hogar, la estimulación temprana debe empezar desde la gestación continuando en sus diversas fases; y aunque el sentir ideal de acción debería estar encaminado a reducir las causas de la desnutrición, no se puede dejar de lado, la importancia crucial para la mitigación de sus efectos, que tienen los programas de estimulación temprana puestos en marcha por la familia, ya que producen mejores resultados madurativos en los niños desnutridos, repercutiendo en trascendentales avances en el ámbito escolar, emocional y social, en comparación con los niños no estimulados; cuando los niños crecen rodeados de estímulos, de cosas nuevas que les harán aprender y desarrollar sus sentidos, capacidades, habilidades físicas y cognitivas, es posible revertir, en gran medida, muchas de las secuelas generadas por este flagelo indeseable de la desnutrición (Villagómez, 2013; Guerrero, 2009; Ferré, Izazola, Martínez y Reyes, 2006; Pollitt, 2007).

Para Malagón y Cuevas (2014), no solo el ambiente de la pobreza y la desnutrición, influyen en los efectos adversos de carácter cognitivo y psicomotor en el niño, también la ausencia de estimulación temprana, sumada a la inseguridad por permanecer encerrado en casa, pueden aumentar los niveles de estrés contribuyendo a la aparición de problemas del desarrollo de habilidades psicomotoras y cognitivas.

Finalmente, y en relación con el impacto de las intervenciones preventivas de la desnutrición, según los estudios de Mönckeberg (2014) en Chile, es posible concluir que al prevenir la desnutrición durante los primeros períodos de la vida, logra que un mayor porcentaje de niños, expresen su potencial genético, tanto físico como intelectual; con la prevención del daño en los niños que nacen, se incrementa la talla promedio, en las edades posteriores.

A partir de la revisión, se reconoce que debido a la ausencia de criterios más estrictos de inclusión y clasificación de los artículos, se han quedado fuera aspectos relevantes dentro del ejercicio descriptivo de los efectos de la desnutrición en el desarrollo psicomotor que pueden estar directamente relacionados con factores sociales, familiares, ambientales y genéticos, por tanto el reporte de la revisión tendría limitaciones en sus alcances globales.

4. Conclusiones

La evidencia científica ha demostrado que la desnutrición es un fenómeno multicausal ligado a diversos factores condicionantes, no solo propios

del individuo, sino también de su entorno, en este sentido, y teniendo presente que sus efectos se van desarrollando desde la vida intrauterina y que la mejor manera de intervenirlos es adelantando programas precoces de prevención, es fundamental, gestionar programas que involucren a la madre, la familia y la sociedad, que incluyan como factores preponderantes, el contexto social, económico, cultural y biológico en el que se desarrollan los sujetos, y que permitan mitigar la multicausalidad y evitar la aparición de secuelas en la vida escolar y adulta de los niños.

La desnutrición es una de las causas más importantes de retardo en el crecimiento y el problema de salud más frecuente en la población infantil; mecanismos compensadores del desbalance celular entre energía y nutrientes demandados por el organismo, generan modificaciones adaptativas que afectan las funciones biológicas y a su vez comprometen el tamaño y la función corporal; es así como, la desnutrición grave, durante el periodo crítico de desarrollo del Sistema Nervioso Central produciría alteraciones estructurales que llevan a la disminución de las funciones intelectuales y de los patrones de comportamiento, sin embargo, las evidencias investigativas revisadas hasta el momento aportan poca información entorno a la precisión y caracterización del retraso psicomotor generado por la desnutrición, se hace necesario implementar tempranamente medidas de prevención, seguimiento y control de secuelas.

Es relevante considerar que la inequidad social y la pobreza en poblaciones vulnerables especialmente en países en vía de desarrollo, sumados a la influencia de factores biológicos, socioeconómicos, ambientales, familiares y psicológicos particulares, maximizan las posibilidades de encontrar secuelas en el crecimiento físico y el desarrollo psicomotor de los niños, por tanto, la desnutrición infantil debe considerarse no solo como una carencia nutricional sino más bien como una situación multicarencial que requiere intervenciones individuales y colectivas desde múltiples ámbitos, entornos y contextos sociales.

La prevención y la corrección oportuna de las deficiencias nutricionales durante los primeros dos años de vida constituyen una de las intervenciones más importantes, porque aseguran que el niño crezca sano, que le permitirá convertirse en un adulto que pueda realizar su capacidad intelectual y productiva, estas intervenciones requieren de un enfoque de prevención, particularmente en relación con la desnutrición, pero también en la creación de hábitos que ayuden a evitar el peso excesivo más adelante. Las acciones generales relacionadas con la mejora en la seguridad alimentaria, la situación económica y la infraestructura sanitaria no son suficientes para lograr los objetivos de reducción de la desnutrición, pero sí garantizan la intervención oportuna sobre causas sociales y económicas ligadas a su aparición.

Referencias

- Auchter, M., Balbuena, M. y Galeano, H. (2001). Valoración antropométrica del estado nutricional en niños de bajos recursos. Barrios Laguna Seca y Fray José de la Quintana - Ciudad de Corrientes. Jornadas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNNE.
- Avaria, M. (2005). Aspectos biológicos del desarrollo psicomotor. *Revista Pediatría Electrónica*, 2(1), 36-46. Recuperado de http://www.revistapediatria.cl/vol2num1/pdf/6_dsm.pdf
- Baker, H. y López, F. (2013). *Intervenciones de estimulación infantil temprana en los países en vías de desarrollo*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bacallao, J., Peña, M. y Díaz, A. (2012). Reducción de la desnutrición crónica en las bases biosociales para la promoción de la salud y el desarrollo. *Rev. Panam. Salud Publica* 32(2), 145-150.
- Beltrán, A. y Seinfeld, J. (2011). Identificando estrategias efectivas para combatir la desnutrición infantil en el Perú. *Apuntes Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico*, 38(69), 7-54.
- Bergen, D. (2008). Efectos de la pobreza sobre la función cognitiva: una epidemia neurológica oculta. *Neurology*, (71), 447-451.
- Boucher, O., Burden, M., Muckle, G., Saint-Amour, D., Ayotte, P., Dewailly, E. et al. (2011). Neurophysiologic and neurobehavioral evidence of beneficial effects of prenatal omega-3 fatty acid intake on memory function at school age. *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(5), 1025-1037.
- Charles, A. (Ed.). (2013). *Threats to optimal development: integrating biological, psychological, and social risk factors: the Minnesota Symposia on Child Psychology* (Vol. 27). United States of America.
- Chávez, A., Martínez, H., Guarneros, N., Allen, L. & Pelto G. (1998). Nutrición y desarrollo psicomotor durante el primer semestre de vida. *Salud Pública de México*, 40(2), 111-118.
- Cordero, M., D'Acuña, E., Benveniste, S., Prado, R., Nuñez, J. & Colombo, M. (1993). Dendritic development in neocortex of infants with early postnatal life undernutrition. *Pediatr Neurol*, 9(6), 457-464.
- Cortés, A., Romero, P., Hernández Castro, R., Hernández Pozo, R. (2004). Estilos interactivos y desnutrición: sistema de observación para la detección de riesgo en el infante. *Psicología y Salud*, 14(1), 57-66.
- Crestani, A., Mattana, F., Bragança de Moraes, A. y Ramos de Souza, A. (2013). Socioeconomic, obstetric, demographic and psychosocial factors as risk to child development. *Revista CEFAC*, 15(4), 847-856.
- FAO, FIDA y PMA. (2013). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2013. Las múltiples dimensiones de la seguridad alimentaria*. Roma: FAO.

- Fernández, A., Lobo, G., Martínez, M., Valero, B., Peña, M., Rodríguez, J. et al. (2013). Estudio de los exitus con diagnóstico secundario de desnutrición en un hospital de tercer nivel. *Nutrición Hospitalaria*, 28(3), 1274-1279.
- Ferré, I., Izazola, S., Martínez, M. y Reyes, C. (2006). Grado de estimulación en el hogar medido con el Inventario HOME en una muestra de niños con hipoacusia bilateral profunda. Datos preliminares. *Anales de Otorinolaringología Mexicana*, 51(3), 101-104.
- Flores, S. (2013). La importancia de las pruebas para evaluar el neurodesarrollo de los niños. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 70(3), pp. 175-177.
- Gajate, G. y Inurritegui, M. (2002). El impacto de los programas alimentarios sobre el nivel de nutrición infantil: una aproximación a partir de la metodología del “Propensity Score Matching”. (Proyecto de investigación). Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), Lima, Perú.
- Garófalo, N., Gómez, A., Vargas, J. y Novoa, L. (2009). Repercusión de la nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños y adolescentes. *Revista Cubana de Pediatría*, 81(2), 1561-3119.
- Georgieff, M. (2007). Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85(2), 614S-620S.
- Gil, J., Mejía, A., Gaviria, H., Parra, C., Ochoa, F. y Deossa, Z. (2008). Estado nutricional, parasitario y hematológico en niños de dos programas de atención del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF). *Perspectivas en Nutrición Humana*, 10(2), 165-175.
- Gobernación de Boyacá. (2011). Indicadores Básicos en Salud en Boyacá. Boyacá: ASIS BOYACA 2011. Recuperado de <http://www.minsalud.gov.co/plandecenal/mapa/Analisis-de-Situacion-Salud-Boyaca-2011.pdf>
- Granito, M., Torres, A., Infante, R. y García, M. (2011). Evaluación nutricional de una población de preescolares del Estado Vargas, Venezuela. *Academia Biomédica*, 47. Recuperado de http://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_4388.pdf
- Gue, L., Skilhan, C. & More, A. (2013). Avaliação das oportunidades de desenvolvimento motor na habitação familiar de crianças entre 18 e 42 meses. *Motricidade*, 9(3), 96-104.
- Guerrero, N. (2009). *La escasez de los recursos económicos de los padres de familia y su influencia en el aprendizaje de los niños del centro infantil de la escuela nueve de octubre del cantón pujilí en el periodo 2008-2009*. (Trabajo de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Guzmán, R., Gómez, M., García, R. y Martínez, J. (2013). Una cuestión de género: el estado nutricional de los hijos e hijas, explicado desde las prácticas de crianza de las madres de familia. *Revista Científica Electrónica de Psicología*, (4), 30-79.

- Hernández, N., Valdés, M., Chong, L., González, I. y García, M. (2013). Resultados perinatales en gestantes con bajo peso pregestacional. *Revista Cubana Obstétrica Ginecológica*, 39(2), 76-86.
- Hutchinson, E., De Luca, C., Doyle, L., Roberts, G. & Anderson, P. (2013). School-age outcomes of extremely preterm or extremely low birth weight children. *Pediatrics*, 131(4), e1053-e1061.
- Infante, B., Zabala, M., Cordero, R., León, G., White, A., Hurtado, M. et al. (2008). El comedor escolar: una estrategia nutricional utilizada para intervenir la población desde el punto de vista de salud pública y lograr el bienestar físico y nutricional de niños escolares de comunidades rurales en estado de pobreza. *Informe Médico*, (10), 689-698.
- Jiménez, D., Rodríguez, A. y Jiménez, R. (2010). Análisis de determinantes sociales de la desnutrición en Latinoamérica. *Nutrición Hospitalaria*, 25(503), 18-25.
- Lacassie, S., Colombo, M. y López, S. (1980). Desnutrición secundaria: impacto de las afecciones genéticas, metabólicas y neurológicas. *Revista Chilena Pediatría*, 51(4), 257-260.
- Lavigne, M. (2013). *Sistemas de protección social en América Latina y el Caribe: Perú*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Leiva, B., Inzunza, N., Pérez, H., Castro, V., Jansana, J., Toro, T. et al. (2001). Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *ALAN*, 51(1), 64-71.
- Lira, M. (1994). Factores de riesgo para el desarrollo psicomotor del lactante de nivel socioeconómico bajo. *Revista Chilena de Pediatría*, 65(1), pp. 21-27.
- Malagón, J. y Cuevas, M. (2014). Estados carenciales y repercusión en el SNC. *Rev Med Hondur*, 82(2), 1-108.
- Martorell, R. (1999). The nature of child malnutrition and its long-term implications. *Food Nutr Bull*, 20(3), 288-92.
- Mata, E., Moya, M., Cordova, M. y Bauce, G. (2007). Estudio longitudinal de las variables antropométricas de dimensión y composición corporal en escolares de educación básica. Caracas. Venezuela. *Nutrición Hospitalaria*, 22(4), 478-486.
- Mehta, N., Corkins, M., Lyman, B., Malone, A., Goday, P., Carney, L. et al. (2013). Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 37(4), 460-481.
- Mönckeberg, F. (2014). Prevención del daño: impacto económico y social. *Rev Chil Nutr*, 41(2), 181-190.
- Mundo, V., Shamah, T. y Rivera, J. (2013). Epidemiología de la inseguridad alimentaria en México. *Salud Pública de México*, 55(2), S206-S213.

- Naranjo, M. (2013). *Sistemas de protección social en América Latina y el Caribe: Ecuador*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Neufeld, L., Rubio, M. y Gutiérrez, M. (2012). *Nutrición en Colombia II, actualizaciones del estado nutricional con implicaciones en política*. Banco Interamericano de Desarrollo, BID.
- O'Donnell, A. y Carmuega, E. (1998). La transición epidemiológica y la situación nutricional de nuestros niños. *Boletín CESNI*. Recuperado de http://www.cesni.org.ar/sistema/archivos/68-Volumen_6.pdf
- Paredes, Y. (2013). Desnutrición, cognición y pobreza. *Revista UNIMAR*, 31(2), 69-79.
- Parra, L., Reyes J. y Escobar, C. (2009). La desnutrición y sus consecuencias sobre el metabolismo intermedio. *Revista Facultad de Medicina UNAM*, 46(1), 32-36.
- Piña, C., Fernández, M. y Uranga, P. (2013). Comportamiento de algunos factores de riesgo ambientales del pobre crecimiento físico en lactantes. *Panorama Cuba y Salud*, 8(2), 3-9.
- Pollitt, E. (2007). *Desnutrición, pobreza e inteligencia* (2da. ed.). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Ramírez, L. (2009). Desnutrición y cerebro. *Archivos de medicina*, 9(2), 183-192.
- Rebello, P., Engle, P & Super C. (Eds.). (2013). *Handbook of early childhood development research and its impact on global policy*. Oxford: Oxford University Press,
- Rivera, I., Rivera, M. y Rivera, R. (2012). Deficiencia de hierro y su relación con la función cognitiva en escolares. *Revista Ciencia y Tecnología*, (10), 69-80.
- Rodríguez, D., Moreno, E., Velázquez, L. y Garduño, N. (2007). Importancia de la nutrición en el desempeño escolar. *Revista Electrónica de Difusión Científica*, 2(11).
- Rodríguez, A., Novalbos, J., Jiménez, A., Baglietto, M. y Romero, J. (2010). Implicaciones de la desnutrición en atención primaria. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3), 67-79.
- Rodríguez, A. (2013). La infancia latinoamericana y caribeña en medio de la crisis neoliberal. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11 (2), 891-897.
- Romero, S., López, M. y Cortés, A. (2008). Desnutrición y desarrollo infantil: Evaluación de factores de riesgo ambientales y de historia de salud. *Psicología y Salud*, 18(1), 69-80.
- Saccani, R., Brizola, E., Giordani, A., Bach, S., De Lima, T. & Skilhan, C. (2007). Avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor em crianças de um bairro da periferia de Porto Alegre. *Scientia Médica*, 17(3), 130-137.

- Sobrino, M., Gutiérrez, C., Cunha, A., Dávila, M. y Alarcón, J. (2014). Desnutrición infantil en menores de cinco años en Perú: tendencias y factores determinantes. *Rev Panam Salud Pública*, 35(2), 104-112.
- Soler, K., Rivera, I., Figueroa, M., Sánchez, L. y Sánchez, M. (2007). Relación entre las características del ambiente psicosocial en el hogar y el desarrollo psicomotor en el niño menor a 36 meses de edad. *Boletín Médico del Hospital Infantil*, 64, 273-287.
- Thibault, S. & Jacques, R. (2013). Update on nutritional management of the premature infants. *Proceedings of the Belgian Royal Academies of Medicine*, 2, 164-178.
- Tristan, F., Ruiz, F., Pérez, A., Lobo, G., Aguilar, M. y Colado, M. (2007). Influencia de la nutrición y del entorno social en la maduración ósea del niño. *Nutrición Hospitalaria*, 22(4), 417-424.
- Vásquez, F., Cerda, R., Andrade, M., Morales, G., Gálvez, P., Orellana, Y. et al. (2013). Diferencias en magnitud de estado nutricional en escolares chilenos según la referencia CDC y OMS 2005-2008. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 217-222.
- Villagómez, S. (2013). *La importancia de la maduración cerebral en la organización de patrones de motores del niño y niña de 0 a 3 años de la Fundación Fraso en la ciudad de Latacunga*. (Trabajo de grado). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Zapata, M., Álvarez, M., Aguirre, D. y Cadavid, M. (2012). Coeficiente intelectual y factores asociados en niños escolarizados en la ciudad de Medellín, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 14(4), 543-557.
- Zemel, M. (2013). Dietary Supplements in Management and Prevention of Chronic Disease. *Nutritional Disorders & Therapy*, 3. Recuperado de <http://omicsonline.org/dietary-supplements-in-management-and-prevention-of-chronic-disease-2161-0509.1000e107.php?aid=10561>