

CAPÍTULO IX

Fisiopatología de la desnutrición en menores de 5 años – Revisión sistemática

Pathophysiology of malnutrition in Children under 5 years of age - Systematic Review

• • •

Torres L., García L., González J., Guiracocha J., Mendoza L., Sigüencia J., Zabala A

Torres Criollo Larry Miguel¹

<https://orcid.org/0000-0002-5321-7516>

larry.torres@ucacue.edu.ec

García Zambrano Litta Daniela, González Minchala Joselyn Lizbeth, Guiracocha
Deleg Jorge Luis, Mendoza Calero Lehysla Anahis, Sigüencia Brito Jonnathan
Anibal, Zabala Antich Anthony Daniel²

¹ Docente de la Carrera de Medicina, Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

² Estudiantes de la Carrera de Medicina, Universidad Católica de Cuenca sede Azogues

DOI: <https://doi.org/10.58995/lb.redlic.764>



RESUMEN

Introducción: La desnutrición comienza en el vientre materno donde causa diferentes alteraciones en el desarrollo, es decir una disfunción en los diferentes sistemas que presenta el cuerpo, en situaciones extremas puede llegar a causar la muerte del infante, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud hoy en día, es considerado un problema de Salud pública que cada año se trata de disminuir con los diferentes programas, los mismos que varios países han acogido, en donde nuestro país no es la excepción, por lo cual en la actualidad el Ministerio de Salud Pública se ha acogido al programa desnutrición cero.

Objetivo: Describir la fisiopatología de la desnutrición en menores de 5 años, mediante la revisión de la literatura, para fortalecer conocimientos. **Metodología:** Se han realizado una búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos como es Scielo, Dialnet, así como también el uso del buscador Google Scholar, al igual que se han aplicado criterios de exclusión e inclusión para la selección de los artículos, tomando en consideración los más actualizados, con tiempo máximo de antigüedad de 5 años. **Resultados:** Existe una serie de alteraciones que incluyen varias estructuras corporales y psíquicas, mismas que dependen no solo del grado de afectación, sino también, del tiempo de dicha afectación lo cual determinará el tiempo de recuperación. **Conclusiones:** La fisiopatología de la desnutrición en infantes es caracterizada por un daño tanto celular, en el depósito de nutrientes como en su funcionalidad en donde los 12 sistemas se ven alterados, sin embargo, los afectados son los sistemas nervioso, inmunológico, digestivo, óseo, y linfático.

Palabras Clave: Trastornos de la nutrición del Lactante, enfermedades carenciales, deficiencia de proteína, desnutrición proteico-calórica.

ABSTRACT

Introduction: Malnutrition begins in the maternal womb where it causes different alterations in development, that is to say a dysfunction in the different systems that the body presents, in extreme situations it can even cause the death of the infant, according to the World Health Organization today, it is considered a public health problem that every year is tried to decrease with different programs, the same that several countries have welcomed, where our country is not the exception, which is why at present the Ministry of Public Health has embraced the zero malnutrition program. **Objective:** To describe the physiopathology of malnutrition in children under 5 years of age, through a review of the literature, in order to strengthen knowledge. **Methodology:** An exhaustive search has been carried out in different databases such as Scielo, Dialnet, as well as the use of the Google Scholar search engine, as well as exclusion and inclusion criteria have been applied for the selection of articles, taking into consideration the most updated, with a maximum age of 5 years. **Results:** There is a series of alterations that include several corporal and psychic structures, which depend not only on the degree of affectation, but also on the time of such affectation, which will determine the recovery time. **Conclusions:** The pathophysiology of malnutrition in infants is characterized by both cellular damage, in the deposit of nutrients and in their functionality where the 12 systems are altered, however, those affected are the nervous, immune, digestive, bone, and lymphatic systems.

Keywords: Infant nutrition disorders, deficiency diseases, protein deficiency, protein-calorie malnutrition.

INTRODUCCIÓN

La infancia se considera como un periodo trascendental en la evolución del hombre, la cual se caracteriza principalmente por el crecimiento y el desarrollo. Para que estos dos procesos se lleven a cabo con normalidad es de vital importancia una adecuada nutrición. A su vez esta se ve relacionada a factores que la condicionan, mismos que pueden ser biológicos como el potencial genético de la persona y otros dinámicos tales como los factores económicos, sociales y culturales, los cuales pueden intervenir en formas favorables o desfavorables.

Si el equilibrio nutricional de un individuo se llegase a alterar da paso para el inicio de la desnutrición, misma que si empieza desde la infancia dejaría secuelas graves. La desnutrición se trata del resultado de un déficit de ingesta de alimentos tanto en cantidad como de calidad, la falta de atención y el desarrollo de enfermedades de tipo infeccioso. Además de estas causas principales, existen otras causas subyacentes como la limitación al acceso de alimentos, mala atención sanitaria, falta de higiene y prácticas carentes de cuidado y alimentación.

La desnutrición puede darse desde el inicio de la vida, en el vientre materno y hasta los 5 años de edad, lo cual representa un impedimento del crecimiento y desarrollo tanto físico como mental del individuo. Es de carácter fundamental la buena alimentación tanto de la madre como del infante en esta etapa, ya que por lo contrario podrían originarse afecciones multisistémicas.

Al hablar de la fisiopatología de la desnutrición en infantes se habla principalmente de daños a nivel celular de manera progresiva, viéndose afectado el depósito de los nutrientes y consecuentemente el desarrollo, el crecimiento, la reproducción

y el metabolismo energético. Se destacan por su empeoramiento más notorio los sistemas inmunológico en donde frecuentemente se presentan estados de hipersensibilidad, enfermedades inmunes y autoinmunes; sistema nervioso en donde se manifiesta déficit cognitivo, trastornos de ansiedad y fatigas; sistema gastrointestinal en donde suelen presentarse disfagia, estenosis esofágica, síndrome emético, diarrea persistente y gastritis; sistema óseo donde puede presentarse osteoporosis, raquitismo; y sistema linfático, los cuales se abordan en esta revisión bibliográfica centrándose en la fisiopatología de cada uno de ellos.

Como expresa Moreta y colaboradores: La desnutrición comienza junto con la vida, en el vientre materno y, por lo tanto, es fundamental apoyar y asesorar a las futuras madres. Porque en caso de tener una mala alimentación; tanto de ellas durante el embarazo como del neonato, el bebé puede verse afectado en diferentes aspectos de su desarrollo o incluso puede llegar a la muerte; debido a la vulnerabilidad que tiene en los primeros meses y años de vida (1).

De no llegar a este último extremo, según Palma y un estudio titulado “Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe” los niños con malnutrición son posibles candidatos de padecer diabetes y enfermedades cardiovasculares y de igual forma se pueden ver afectados en el desarrollo intelectual y por ende en su escolaridad y demás aspectos consecuenciales (1, 2).

Según el estudio de Navarro y Marrodán, a nivel mundial se estima que 795 millones de personas tienen algún tipo de malnutrición; y de estas, 90 millones son menores de 5 años y según la organización mundial de la salud en su última actualización; de junio de 2021, en el tema de desnutrición, hay aproximadamente 52 millones de niños menores de 5 años diagnosticados con emaciación, 17 millones con emaciación grave, y 155 millones tienen algún tipo o nivel de retraso del crecimiento por dicho aspecto. Además, la OMS también informa que alrededor del 45% de las muertes de menores de 5 años tienen que ver con la desnutrición, pero sobre todo en aquellos países de ingresos bajos y medianos (1,2).

En el caso más local de América Latina; entre el 2000 y el 2018, esta región continental redujo su tasa de desnutrición del 16,7% al 9% la prevalencia de la desnutrición crónica en niños y niñas menores de 5 años. Por consiguiente, en el caso de Ecuador; según la UNICEF, la desnutrición infantil a nivel crónico y en niños

menores de 2 años entre 2014 y 2018 incrementó de 24,8% a 27,2%, y de 1 de cada 5 niños a 1 de cada 4 menores de 5 años. En relación a ello, según la referencia de Quintero, en su estudio, la desnutrición a nivel nacional es de 19%, pero si nos enfocamos únicamente en las regiones indígenas, el porcentaje aumenta a un 44%. La UNICEF también afirma que 1 de cada 2 niños la padece, y en el estudio antes mencionado, se estima que 1 de cada 5 niños menores a los cinco años tiene baja talla con relación a su edad, un 12% de los niños tiene bajo peso según la misma variable, el 16% nacen con bajo peso, y el 70%, pero en el caso de los niños menores a un año sufren de anemia debido a un consumo inapropiado de hierro (3,4).

El presente trabajo pretende realizar una revisión bibliográfica de la situación de la desnutrición infantil en niños menores de 5 años, desde una vista macro, a nivel mundial, hasta lo más próximo, a nivel distrital, zonal y local; sin embargo, en el periodo de búsqueda de la información se ha descubierto que no se cuenta con suficiente información, por lo tanto, es necesario identificar las falencias en la falta de conocimiento para poder crear y proponer medidas de intervención.

De hecho, con este mismo fin, se pretende explicar la fisiopatología de la desnutrición en los diferentes sistemas del cuerpo para que, conociendo el factor patológico, los factores etiológicos y los índices de prevalencia e incidencia se puedan formar dichas propuestas de intervención.

MARCO CONCEPTUAL

Fisiopatología de la desnutrición en menores de 5 años

La desnutrición en menores de 0 a 5 años puede conllevar a efectos duraderos y devastadores, ya que se observa el impedimento del desarrollo cognitivo y conductual, lo cual se analiza como una alteración de la salud del niño. Entonces, debemos recordar que la nutrición en infantes es de suma importancia, ya que por medio de todo tipo de alimento que consuma el niño, se van a absorber nutrientes necesarios para su supervivencia, debido a que estos aportan al desarrollo y el mantenimiento de una buena salud (5).

La nutrición está ligada al crecimiento como fenómeno biológico, en la cual puede expresarse como el crecimiento, decremento o mantenimiento de la masa y volumen

que constituye el organismo, así como su funcionalidad, forma y composición corporal. Por ende, la desnutrición afecta y daña las funciones celulares progresivamente, dando por resultado el defecto en el depósito y reproducción de nutrientes, capacidad de respuesta ante el estrés, crecimiento, mecanismos de interacción intracelular y extracelular, etc. Existen cuatro factores que se ven afectados, que son: alteraciones en la absorción, exceso de excreción, catabolismo muy exagerado y la pérdida de aporte energético (6).

Fisiopatología del sistema nervioso por desnutrición en menores de 5 años

Según estudios se atestigua que, el periodo prenatal y los primeros tres años de vida, son etapas determinantes en cuanto al desarrollo físico, mental y emocional de un individuo. Existe una gran cantidad de casos reportados en que hay una reducción del neurodesarrollo que se presenta generalmente entre los 6 y 36 meses de vida. De esta manera señalan lo fundamental de una nutrición adecuada, exclusivamente durante el primer año de vida, lo que facilita un óptimo neurodesarrollo en la primera infancia (7).

El encéfalo se desarrolla de forma rápida desde la fase de fecundación hasta el tercer año de vida. A pesar de que la secuencia del crecimiento y el desarrollo está dada por la información genética, por último, el resultado del desarrollo cerebral es dispuesto por las interacciones de dicha información genética con diversos factores ambientales. El cerebro se desarrolla con normalidad dependiendo de los periodos de gestación adecuados y a su vez de una disponibilidad de O₂, proteínas, micronutrientes y energía, así también estimulaciones sensoriales y actividades e interacción a nivel social después del nacimiento del individuo (7,8).

La falta de las condiciones ya mencionadas, o exposiciones a elementos tóxicos como cigarrillo, alcohol, a infecciones prenatales o variaciones metabólicas, pueden conducir a trastornos en el desarrollo normal del encéfalo. El nivel de daño va a depender del instante en el que sucede la alteración al sistema nervioso y del tiempo en el que dicha causa afecte al organismo en desarrollo y crecimiento (8).

La desnutrición por parte de la madre en etapas de embarazo, apreciada a través de disminución de peso, ha sido vinculada estrechamente con nacimientos complicados y graves consecuencias en el niño. Aquellos niños que nacen en estas situaciones

frecuentemente manifiestan bajo peso, circunferencias cefálicas pequeñas y disminución en el peso cerebral, en comparación con niños nacidos en términos normales. Dichos niños suelen presentar retrasos cognitivos posteriormente (9).

Fisiopatología del sistema inmune ante la desnutrición en menores de 5 años

La desnutrición en niños menores de 5 años, en lo que corresponde a la desnutrición lo primero que se ve afectado es su sistema inmunitario adaptativo e innato. Específicamente en la inmunidad innata la barrera epitelial que está siendo afectada es la piel y el intestino, hay una reducción de la actividad microbicida de granulocitos, de las células dendríticas y de las proteínas de complemento, sin embargo, hay una conservación de la cantidad de leucocitos y de la respuesta de fase aguda (10).

En el sistema inmunitario adquirido hay una disminución de la inmunoglobulina A (IgA) soluble en las lágrimas y en la saliva al igual que sus células B circulantes, sus órganos linfoides sufren atrofia, se aminora su respuesta de hipersensibilidad retardado, un cambio de citocinas asociadas a Th1 a asociadas a Th2 e hipo-respuesta de los linfocitos a la fitohemaglutinina, en cambio hay una conservación de inmunoglobulinas en sangre periférica y en linfocitos. Pese a todas estas alteraciones, gran parte de los niños desnutridos responden de manera favorable a la vacunación, lo que es afectado es la duración y la calidad de respuestas específicas (10).

Cuando hay una desnutrición grave este trae consigo varias complicaciones entre las cuales tenemos los trastornos inmunológicos las cuales se dividen en hipersensibilidad o alergias, inmunodeficiencias y también enfermedades denominadas autoinmunes. De acuerdo a la hipersensibilidad hay alergias que son alimentarias están son la producidas cuando el sistema inmune reacciona a las proteínas que se encuentran en un alimento específico (11).

En la inmunodeficiencia tenemos de dos tipos que son congénitos o adquiridos, en la cual la inmunodeficiencia adquirida se da por trastornos de estrés, metabólicos, de nutrición, entre otros. En la enfermedad autoinmune, hay una alteración en el sistema de defensa y en su respuesta inmunitaria esto es ocasionado ya que el individuo no consume las calorías necesarias para que el cuerpo funcione correctamente haciendo que su organismo se altere completamente para poder sobrevivir (11).

Fisiopatología del sistema digestivo por desnutrición en menores de 5 años

El periodo del desarrollo infantil realmente no tiene fin, pues el crecimiento es constante durante algunos años, además la alimentación de la que depende el crecimiento requiere de ciertas vitaminas y minerales que permitan contrarrestar el gasto alto de energía que tiene un infante e incluso evitar posibles patologías. Es por ello que Ledea E recomienda los siguientes requerimientos de energía: de 50% al 60%, en carbohidratos, de 25% a 35% de grasas y de 10% a 15% en proteínas (12).

La ausencia de las diferentes vitaminas y minerales alteran muchos sistemas del cuerpo humano, pues se altera la homeostasis del mismo, debido a ello el cuerpo se vuelve susceptible. Pero en lo que respecta al sistema digestivo, puede desarrollarse una anemia a edades tempranas, particularmente en niños menores de 24 meses. Por ejemplo, la deficiencia de vitamina A disminuye la capacidad de respuesta del cuerpo a múltiples infecciones, genera problemas visuales como la ceguera, e incluso el riesgo de mortalidad materna e infantil pueden aumentar hasta en un 25%. Otro ejemplo es la falta de yodo, que ya se ha demostrado como epidemiológicamente es la principal causa de retardo mental y aminora el coeficiente intelectual en aproximadamente 10 puntos (12).

En el mismo sentido, pero cuando hablamos de proteínas, estas son importantes pues son capaces de llegar a sustituir ciertos componentes celulares y de tejidos del cuerpo humano, debido a su composición de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y azufre, elementos importantes en la estructura de las células y los tejidos y en la producción de proteínas endógenas. De hecho, una de sus características fundamentales es su composición de aminoácidos; debido a que estos son los encargados de la síntesis de los alimentos, pero sobre todo aquellos 12 aminoácidos esenciales, en el caso de los niños, que únicamente pueden ser obtenidos a través de la alimentación; de tal manera que, si existe una desnutrición con falta de estos aminoácidos, la única solución es la alimentación (12).

Por ejemplo, la pepsina y la renina del estómago y la tripsina del páncreas junto a la erepsina de los intestinos hidrolizan las proteínas que luego se van al hígado y de allí a todo el cuerpo para mantener un equilibrio constante del nitrógeno positivo en el cuerpo, Estos aminoácidos son extremadamente importantes en los primeros 6 meses de vida debido a que en este periodo se ven alterados con facilidad y

solo se pueden dar a través de la leche materna, por ende, es imprescindible que se le dé la atención necesaria la desnutrición en niños menores de 5 años y tomar medidas ante ellas (12).

En este sentido la respuesta del cuerpo, en lo que respecta al sistema digestivo, durante la desnutrición de un niño menor de 5 años, es la disminución de la tasa metabólica dependiente de la disminución de la ingesta de alimentos, que al verse ampliamente alterada, para poder aportar o mantener los niveles energéticos del organismo, el cuerpo degrada la grasa parda que tenía como reserva hasta que se terminen, para luego pasar a usar proteínas para obtener energía, o incluso puede verse en la necesidad de alterar el balance de nitrógeno a un estado negativo; lo que lleva a una degradación de las vísceras, principalmente en el hígado, el intestino, el corazón y los riñones, así como de los músculos, y a la pérdida de peso constante (13).

Fisiopatología del sistema óseo por desnutrición en menores de 5 años

Los huesos son un tejido conjuntivo formados por una matriz extracelular mineralizada para poder cumplir con su función principal de sostén del cuerpo. Las principales células en el sistema óseo son los osteocitos y osteoblastos que ayudan al desarrollo de los huesos, sintetizan colágeno y producen fosfatasa alcalina. Si bien el sistema óseo es importante durante toda la vida, el desarrollo óseo en la infancia depende especialmente de la alimentación, por lo tanto, una mala alimentación por no consumir las vitaminas y minerales esenciales limitará el crecimiento de los niños y posiblemente el resto de su vida juvenil y adulta (14).

La alimentación en la infancia debe constar esencialmente del consumo de vitaminas como; vitamina D, C, hierro, o el Calcio; el cual, al no consumir en cantidades y valores normales de entre 15 ng/l y 60 ng/l, incluso durante la adolescencia, podría traer consecuencias como una hipocalcemia (15).

La hipocalcemia altera los agentes que regulan la calcemia plasmática; tales como: la paratohormona, la vitamina D y el receptor de calcio. Cuando hablamos de la paratohormona, producida por las glándulas paratiroides en la parte posterior de la glándula tiroidea, tiene como función el facilitar el ingreso del calcio al espacio extracelular a través del intestino, el riñón y los huesos con ayuda de receptores especiales acoplados a proteínas G en las células tubulares renales y en los osteoclastos

de los huesos. Por lo tanto, la falta de alimentación lleva a una disfunción de estos principales mecanismos para la adhesión del calcio, lo que a su vez desarrolla una hipocalcemia y otras enfermedades como es el raquitismo y la osteoporosis (15).

Fisiopatología del sistema linfático por desnutrición en menores de 5 años

La escasez de nutrientes en una situación de malnutrición proteico-energética produce inmunodeficiencias que llevan al incremento de la gravedad de infecciones, atrofia del timo y un desgaste del tejido linfoide periférico. Denominamos a la desnutrición calórico/proteica como un déficit energético procedente de una pérdida en la mayoría de los macronutrientes y en algunos micronutrientes (13), puede ser:

a) Desnutrición Calórico-proteico Primaria en Infantes:

Este tipo de desnutrición, en su mayoría, afecta tanto a niños como a las personas adultas mayores con una baja concentración de nutrientes en su organismo; no obstante, en los pacientes pediátricos, se presenta de 2 formas la desnutrición calórica/proteica:

- **Marasmo:** El niño afectado, posee una pérdida de peso notoria, seguido de baja masa muscular y obviamente, grasa. Tenemos que tener en cuenta que aquí por lo general existe inmunodeficiencia por parte del niño, seguido de la anemia junto a infecciones recurrentes (13).
- **Kwashiorkor:** Su presencia se hace notar después de que el niño ha abandonado la lactancia materna. Sucede cuando la madre del niño o niña, tiende al abandono absoluto del infante o solo no tiene producción de leche materna. Los niños que padezcan este tipo de patología, suelen ser más susceptibles que los que están con marasmo (13, 16).

b) Desnutrición Calórico-proteico Secundaria en Infantes (13):

- **Función gastrointestinal afectada por trastornos:** Se ha observado que va a interferir en la digestión, transporte linfático de los nutrientes y a su vez, a la absorción.

- **Trastornos Consuntivos:** Existe alteraciones en el catabolismo, por lo que hay un aumento anormal de citocinas, las cuales producen destrucción por mecanismos como la anorexia y la caquexia.

METODOLOGÍA

En la presente investigación sistemática, se utilizó un estudio analítico y descriptivo de acuerdo a los documentos encontrados en las distintas páginas.

Se han recuperado artículos de las diferentes bases de datos como es Scielo, Dialnet, Elsevier, Medigraphic. Al igual que ha sido utilizado Google Scholar. La búsqueda de estos ha sido realizada desde el 02 de noviembre del 2021 hasta el 18 de diciembre del 2021. Para una mejor recopilación de información se han utilizado palabras clave como son: *“Trastornos de la Nutrición del Lactante”, “Enfermedades Carenciales”, “Deficiencia de Proteína”, “Desnutrición Proteico-Calórica”*.

La primera búsqueda realizada se obtuvo un total de 42 artículos: (Ver Tabla 2); sin embargo, se analizó con determinación cada artículo procediendo a realizar una segunda elección donde quedaron 16 artículos correspondientes a los años del 2017 al 2021, estos se encontraban en el idioma inglés y en español: (Ver gráfico 1).

En los criterios de inclusión se tomaron en cuenta que sean artículos y páginas web de la OMS/OPS que hayan sido realizadas con 5 años de antigüedad (2017-2021), además estas debían de encontrarse en el idioma español o inglés. Además, debían de estar relacionadas con la fisiopatología de la desnutrición en niños menores de 5 años.

En los criterios de exclusión se determinó que la información perteneciente de páginas web no confiables, información que no sea validada científicamente y que sean con más de 5 años de anterioridad. Además, que no tenían información relevante sobre la fisiopatología de la desnutrición en niños menores de 5 años.

Para la realización del trabajo se utilizó diversos buscadores de carácter científico, también la búsqueda se enfocó en la fisiopatología de la desnutrición en niños, cuáles son sus sistemas afectados y que posibles enfermedades pueden contraer, para la utilización de estos artículos se implementó los criterios de inclusión y exclusión para que así el presente trabajo tenga una información confiable y de calidad.

DISCUSIÓN

Según la Organización Panamericana de la Salud en su libro sobre la desnutrición en lactantes y niños pequeños en América Latina y el Caribe, establece que es un problema grave ya que este tema representa el 10% de la mortalidad en escala global en los niños. Se determinó que existen factores claves para la desnutrición en cuanto a cómo afecta el cuerpo del infante, como las alteraciones en la absorción, exceso de excreción, catabolismo muy exagerado y la pérdida de aporte energético. La desnutrición como tal es una patología sistémica, reversible e inespecífica, por lo que se dice que está complementada al factor crecimiento del niño o niña, ya que se dice que las causas más directas de la desnutrición es el retraso del mismo más la alimentación no complementaria, ya que, sin alimentos proporcionados, no hay un desarrollo del cuerpo de cualquier niño.

En esta revisión bibliográfica se hallaron datos explicativos de manera resumida acerca de cómo estaba constituida la fisiopatología con respecto a algunos sistemas del cuerpo relacionado con la desnutrición en menores de 5 años. En el 2016, el escritor José Alberto Luna Hernández y compañeros de colaboración, relacionaron el mal funcionamiento del sistema nervioso con la desnutrición, ya que se dice que el cerebro de un niño se desarrolla con normalidad según el aporte suficiente de oxígeno, proteínas, energía y micronutrientes; no obstante, sino existe el aporte de lo ya mencionado, hay riesgo de que exista menos masa cerebral, falta de neurotransmisores, una mielinización nerviosa no óptima y por ende una conducción nerviosa insuficiente.

Siguiendo con los sistemas, según Bourke Claire, establece que las inmunidades tanto innatas como adquiridas están en constante peligro con respecto a la desnutrición infantil, ya que la privación de alimentos nutritivos en este caso, causa inmunodeficiencias, por lo que el organismo está en constante riesgo de infecciones que pueden llegar a ser letales. En el año 2017 se declaró por medio de una revista escrita en Barcelona-España, que la desnutrición afecta también al sistema óseo, en la cual se establecen factores parecidos e incluso relacionados con los que ya se han descrito.

El desarrollo óseo es importante debido a que dentro de estos está nuestra médula ósea, donde se producen células del sistema inmunitario, si no hay un aporte de nutrientes suficiente en estos, hay déficit del crecimiento óseo, se desarrollan células inmunitarias defectuosas, e incluso no se desarrollan por la misma falta de micronutrientes para su formación.

En Ecuador en el 2020, un estudio realizado acerca de la desnutrición en menores de 5 años, estableció que el sistema digestivo y linfático se ven afectados por la falta de vitaminas y minerales, por lo que existe menor funcionamiento de ambos, resaltando la desnutrición calórico-proteica primaria, en la cual se caracteriza por tener relación con el Síndrome de kwashiorkor y el marasmo, y la secundaria que se ven afecciones gastrointestinales como la interferencia de la digestión, transporte linfático de nutrientes y la absorción; así mismo, están los trastornos consuntivos, en la cual hay un excesivo catabolismo de citocinas, lo que puede inducir a una caquexia e incluso anorexia.

Comparando los conceptos de todos los autores que hablan del tema, todos determinan que la desnutrición en menores de 5 años es sumamente grave a nivel mundial, debido a que los niños están en vía de desarrollo con respecto a su cuerpo, y por ende, si no tienen alimentos que aporten nutrientes a los diferentes sistemas del cuerpo, no hay respuesta positiva, lo que conlleva a enfermedades e incluso la muerte del niño o niña en este caso.

Por ejemplo, tanto el escritor José Alberto Luna Hernández y compañeros de colaboración, y el señor Bourke Claire, describen como los sistemas importantes del cuerpo, como lo son el sistema nervioso, conjuntamente con el inmune, se deterioran por el bajo consumo de alimentos en pacientes pediátricos, por lo que los vuelve inmunodeprimidos, y con fallas a nivel cerebral, y esto conlleva a un retraso en su formación tanto cognitiva, como su mal formación en mecanismos de defensa contra cualquier agente exógeno o endógeno.

CONCLUSIONES

Definimos a la desnutrición infantil como la ingesta inadecuada de alimentos, lo cual produce que haya una mala absorción de nutrientes en el organismo de un niño o niña. Cuando hablamos de la fisiopatología de la desnutrición en infantes, es que hay daño celular, en la cual da un daño en el depósito de nutrientes, su reproducción, crecimiento y funcionalidad.

En realidad, los 12 sistemas del cuerpo se ven alterados por una desnutrición, pero se destacan por su empeoramiento más notorio los sistemas inmunológico, nervioso, gastrointestinal, óseo y linfático. Con lo que respecta al sistema inmune, tenemos mayor riesgo de infecciones, ya que hay una baja de glóbulos blancos por la misma mala nutrición: no obstante, tenemos que tener en cuenta que, si tenemos bajas las defensas de los niños en este caso, tienden a ser más vulnerables a cualquier tipo de patología, especialmente las de origen infeccioso.

En cuanto al sistema nervioso, es notoria la desnutrición, ya que como hemos mencionado en el trabajo, existe un bajo desarrollo y aprendizaje, en la cual veremos especialmente afectado al sistema nervioso central. Siguiendo con los sistemas vulnerables ante la desnutrición en menores de 5 años, tenemos al sistema gastrointestinal, decimos, que aquí se va a dar una baja de ácido clorhídrico, histológicamente se ha notado una disminución o adelgazamiento de la mucosa del colon, y por supuesto las famosas infecciones gastrointestinales.

El sistema óseo, observamos una disminución de proteínas, por lo que hay menos masa ósea por la misma mala nutrición que está recibiendo el infante, lo que conlleva a una desmineralización ósea; y, por último, el sistema linfático se ven inmunodeficiencias que se proyectan a una propensión de infecciones graves. Los primeros órganos afectados en una desnutrición infantil son el páncreas y el hígado, y en casos más severos el sistema inmune está comprometido casi en su totalidad.

REFERENCIAS

1. Colcha H, Vásquez C, Villacis C, Hidalgo E. Desnutrición en Niños Menores de 5 Años: Complicaciones y Manejo a Nivel Mundial y en Ecuador. Recimundo. 30 de enero de 2019 [citado 6 de enero de 2022];3(1):345-61. Disponible en: 10.26820/recimundo/3.(1).enero.2019.345-361
2. Malnutrición. Malnutrición. 2021 [citado 6 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
3. Banco de desarrollo de América latina. El flagelo de la desnutrición infantil en América Latina | CAF. 2020 [citado 6 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/03/el-flagelo-de-la-desnutricion-infantil-en-america-latina/>
4. Unicef. Desnutrición. Desnutrición. 2021 [citado 6 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n>
5. Unicef. Desnutrición Crónica Infantil | UNICEF Ecuador. Desnutrición crónica infantil. 2021 [citado 6 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil>
6. Longoverde M. Desnutrición Infantil: estado nutricional, ingesta proteica diaria y adecuación al tratamiento indicado según estado nutricional. Instante Universidad FASTA. 2018 [citado 6 de enero de 2022]; Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1678>
7. Luna Hernández J, Hernández Arteaga I, Rojas Zapata A, Cadena Chala M. Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia. Rev Cuba Salud Pública [Internet]. diciembre de 2018 [citado 6 de enero de 2022];44(4):169-85. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rcsp/2018.v44n4/169-185/es/>
8. Suárez Sanabria N, García Paz C. Implicaciones de la desnutrición en el desarrollo psicomotor de los menores de cinco años. Rev Chil Nutr. 2017 [citado 6 de enero de 2022];44(2):125-30. Disponible en: 10.4067/S0717-75182017000200002

9. Garófalo Gómez N, Gómez García A, Vargas Díaz J, Novoa López L. Repercusión de la nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños y adolescentes. *Rev Cuba Pediatría*. junio de 2019 [citado 6 de enero de 2022];81(2):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312009000200008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
10. Bourke C, Berkley J, Prendergast AJ. Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. *Trends Immunol*. 1 de junio de 2016 [citado 6 de enero de 2022];37(6):386-98. Disponible en: 10.1016/j.it.2016.04.003
11. López Plaza B, Bermejo López L. Nutrición y trastornos del sistema inmune. *Nutr Hosp*. 2017 [citado 6 de enero de 2022];34(4):68-71. Disponible en: 10.20960/nh.1575
12. Castillo A, Cruz V, Villamar T, Bohórquez F. Desnutrición infantil Kwashiorkor. *Recimundo*. 6 de marzo de 2020 [citado 6 de enero de 2022];4(1(Esp)):24-45. Disponible en: 10.26820/recimundo/4.(1).esp.marzo.2020.24-45
13. Ledea E. Desnutrición proteico-energética en niños menores de cinco años. *Multimed Rev Médica*. 2017;21(6):9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2017/mul176f.pdf>
14. Yeste D, Campos A, Fábregas A, Soler L, Mogas E, Clemente M. Patología del metabolismo del calcio. *Aeped*. 2019;1(1):22. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/14_patol_meta.pdf
15. Yeste D, Clemente M, Campos A, Fábregas A, Soler L, Carrascosa A. Osteoporosis en pediatría. *Rev Esp Endocrinol Pediátrica*. mayo de 2017 [citado 6 de enero de 2022];(8 Suppl). Disponible en: 10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2017.Apr.389
16. Elsevier, Connect E. Enfermedades nutricionales (patología estructural y funcional): marasmo y kwashiorkor. Elsevier Connect. [citado 7 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/enfermedades-nutricionales-marasmo-kwashiorkor>

ANEXOS

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en base de datos

N°	Fuente Bibliográfica	Método de búsqueda	N°	Idioma	Tipo de documento
1	Google académico	Desnutrición en niños menores de 5 años: complicaciones.	1	Español	Artículo
2	OMS	Malnutrición	1	Español	Página web
3	CAF	Desnutrición infantil en América Latina.	1	Español	Página web
4	UNICEF	Desnutrición.	1	Español	Página web
		Desnutrición crónica infantil.	1	Español	Página web
5	REDI	Desnutrición infantil: estado nutricional.	1	Español	Artículo
6	Scielo	Estado nutricional y neurodesarrollo.	1	Español	Artículo
		Desnutrición en el desarrollo psicomotor de los niños.	1	Español	Artículo
		La nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños.	1	Español	Artículo
		Trastornos en el sistema inmune en la nutrición.	1	Español	Artículo
7	Cellspress	Disfunción inmune en la desnutrición.	1	Inglés	Artículo
8	Dialnet	Desnutrición infantil	1	Español	Artículo
9	Medigraphic	Desnutrición proteico-energética en niños.	1	Español	Artículo
10	Aeeped	Patología del metabolismo del calcio.	1	Español	Artículo
11	Sociedad española de endocrinología pediátrica.	Osteoporosis pediátrica.	1	Español	Artículo
12	Scopus	Enfermedades nutricionales.	1	Español	Artículo

Elaboradon por: García L., González J., Guiracocha J., Mendoza L., Siguencia J., Zabala A.

Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
1	Google académico	Recimundo	Henry Estalin Moreta Colcha, Connie Roció Vallejo Vásquez, Cristina Estefanía Chiluzia Villacis, Elizabeth Yolanda Revelo Hidalgo	2019	Español	Desnutrición en Niños Menores de 5 Años: Complicaciones y Manejo a Nivel Mundial y en Ecuador	Esta investigación desarrolla el tema de la desnutrición en menores de cinco años, sus tipos, causas, consecuencias, cifras a nivel mundial, en Latinoamérica y Ecuador	La nutrición es un derecho fundamental para todo niño establecido en la Carta Magna de todo país, no obstante, la realidad es otra, existe un porcentaje importante a nivel mundial de niños que no cuentan con una ingesta calórica adecuada a su edad, dificultando su desarrollo o físico e intelectual o incluso causando la muerte del niño	3A
2	OMS	OMS	Organización Mundial de la Salud	2021	Español	Malnutrición			5
3	CAF	CAF	Banco de Desarrollo de América Latina	2020	Español	El flagelo de la desnutrición infantil en América Latina			5
4	UNICEF	UNICEF	UNICEF	2021	Español	Desnutrición			5
5	UNICEF	UNICEF	UNICEF	2021	Español	Desnutrición crónica infantil			5

Cont. Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
6	Redi	Universidad Fasta	Longo-verde Macarena Rocío	2018	Español	Desnutrición Infantil: estado nutricional, ingesta proteica diaria y adecuación al tratamiento indicado según estado nutricional	Examinar el estado nutricional, la ingesta proteica diaria de los niños que asisten a control en un centro especializado de desnutrición infantil de Mar del Plata y el porcentaje de adecuación de la ingesta al tratamiento	Los niños que se encuentran bajo tratamiento comprenden de 2 a 51 meses de edad, de los cuales el 15% se encuentran con lactancia materna. Pertenecen en un 41,2% a familias poco numerosas (madre, padre y niño) y en algunos casos conviviendo con otros familiares bajo el mismo techo. Respecto al estado nutricional se encuentran en mayor proporción (46%) clasificados como Desnutridos crónicos, con peso compensado y déficit de talla, baja talla o baja talla grave para la edad	1B
7	Scielo	Revista cubana salud publica	José Luna, Isabel Hernández, Andrés Rojas, Martha Cadena	2018	Español	Estado nutricional y neurodesarrollo en la primera infancia	Develar la relación entre el estado nutricional y neurodesarrollo en esta fase de la vida del niño, etapa comprendida entre el nacimiento y los 5 años de edad	Se clarifica conceptualmente los términos de estado nutricional, malnutrición, evaluación del estado nutricional y neurodesarrollo infantil. Asimismo, se revisaron las características e implicaciones de los conceptos en el desarrollo del niño y sus procesos adaptativos	1A

Cont. Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
8	Scielo	Revista chilena de nutrición	Nathalia Suárez Sanabria, Claudia Bibiana García Paz	2017	Español	Implicaciones de la desnutrición en el desarrollo psicomotor de los menores de cinco años	Describir el nivel de desarrollo psicomotriz de niños con desnutrición crónica, que asisten a recuperación nutricional, en Medellín	Se observó una nula asociación entre el grado de desnutrición crónica con el riesgo del retraso en el desarrollo psicomotriz, sin embargo, la prevalencia del riesgo de retraso del 38,3% cobra relevancia desde la clínica.	1B
9	Scielo	Revista cubana de pediatría	Nicolás Garófalo Gómez, Ana María Gómez García, José Vargas Díaz, Lucía Novoa López	2009	Español	Repercusión de la nutrición en el neurodesarrollo y la salud neuropsiquiátrica de niños y adolescentes	Detallar el papel de la nutrición adecuada en el neurodesarrollo y describir algunas de las consecuencias de la desnutrición en ese proceso.	En el caso de los niños con afecciones neurológicas y neuropsiquiátricas es imprescindible realizar una correcta evaluación nutricional, con vistas a detectar posibles casos secundarios a desnutrición o a déficit de micronutrientes, que pueden ser reversibles con el tratamiento adecuado.	3A
10	Cellspress	Trends in immunology	Claire D. Bourke, James A. Berkley, and Andrew Prendergast	2016	English	Disfunción inmune como causa y consecuencia de la desnutrición	Determinar que la disfunción inmune es tanto una causa como una consecuencia de la desnutrición.	Esta revisión resume estudios recientes clave de animales de experimentación, modelos in vitro y cohortes humanas, y propone que la disfunción inmune es tanto una causa como una consecuencia de la desnutrición.	2A

Cont. Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
11	Scielo	Nutrición hospitalaria	Bricia López Plaza, Laura María Bermejo López	2017	Español	Nutrición y trastornos del sistema inmune	Conocer el abordaje nutricional sobre diferentes trastornos del sistema inmune.	El abordaje nutricional de los trastornos inmunológicos se ha centrado en los últimos años en los AGP- ω 3 y la vitamina D. Mantener el peso corporal, evitar estados de desnutrición y catabolismo proteico, son estrategias clave del tratamiento nutricional. Este debe adecuarse a cada fase de la enfermedad, por lo que se trata de un proceso dinámico.	5
12	Dialnet	Recimundo	Andrea Naranjo, Virginia Alcivar, Thaylandia Rodríguez, Freddy Betancourt Bohórquez	2020	Español	Desnutrición infantil kwashiorkor	Analizar la influencia de la desnutrición infantil kwashiorkor	Se basaron en la importancia de la desnutrición infantil, la influencia de la proteína en la niñez y las características del kwashiorkor.	3B

Cont. Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
13	Medigraphic	Multi-med revista medica	Ledea Esther	2017	Español	Desnutrición proteico-energética en niños menores de cinco años	Describir el comportamiento de la desnutrición proteico energética en los niños menores de 5 años de la región de Bafatá (Guinea Bissau) se muestra su incidencia y prevalencia, durante los años 2015 y 2016	Se determinaron las cifras de incidencia de la desnutrición proteico energética en los niños menores de cinco años (figuras 1 y 2). En el 2015 se reportaron 132 casos nuevos de la enfermedad; en 2016, 99 niños se diagnosticaron como desnutridos.	1B
14	Aeped	Universidad autónoma de Barcelona	Diego Yeste, María Clemente, Ariadna Campos, Ana Fábregas, Laura Soler, Antonio Carrascosa	2019	Español	Patología del metabolismo del calcio	se revisan los avances más recientes y significativos con relación a estos trastornos y se ofrece una aproximación práctica y clínica a su diagnóstico y tratamiento	Las manifestaciones clínicas de la hipocalcemia varían según la edad del paciente, su causa y el tiempo de evolución, y su espectro clínico incluye desde formas asintomáticas hasta otras que ponen en riesgo la vida del paciente (crisis de tetania) El tratamiento varía en función de la gravedad, de la rapidez con que se instaura y de la causa subyacente	2A

Cont. Tabla 2. Caracterización de los artículos con su respectiva base de datos, año de publicación, autor, revista e idioma.

N°	Base de datos	Publicado en	Autores de la Publicación	Año de la Publicación	Idioma	Título	Objetivos	Resultados	Nivel de evidencia
15	Sociedad española de endocrinología pediátrica	Revista española endocrinología pediátrica	Diego Yeste, María Clemente, Ariadna Campos, Ana Fábregas, Laura Soler, Antonio Carrascosa	2017	Español	Osteoporosis en pediatría	Conocer cómo se produce la desmineralización del tejido óseo en infantes, y tratarlos	Se producen por un defecto intrínseco del tejido óseo de origen genético o idiopático, comprende un grupo heterogéneo de trastornos genéticos caracterizados por un aumento de la fragilidad ósea, baja masa ósea y susceptibilidad a fracturas óseas de gravedad variable.	A3
16	Scopus	Elsevier	Elsevier connect	2018	Español	Enfermedades nutricionales (patología estructural y funcional): marasmo y kwashiorkor	Describir las características de Marasmo y kwashiorkor	La malnutrición proteico-calórica (MPC) se caracteriza por un consumo inadecuado en la dieta de proteínas y calorías (o malabsorción) con la pérdida resultante de músculo, grasa y peso, letargo y debilidad generalizada	A3

Elaboradon por: García L, González J, Guiracocha J, Mendoza L, Sigüencia J, Zabala A.

Tabla 3. Fisiopatología de sistemas afectados por la desnutrición

SISTEMA	FISIOPATOLOGÍA
Sistema Inmunológico ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Existe una pérdida de permeabilidad de las barreras anatómicas (primarias: mucosas y piel). • Órganos linfoides atrofiados. • Pérdida o disminución de la fagocitosis y quimiotaxis. • Déficit medular (Linfocitos) • Inmunidad Humoral alterada.
Sistema Nervioso ²	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de mielinización nerviosa afectada. • Disminución de la conducción nerviosa. • Puede causar enfermedades o síndromes tales como: Sx de Wernicke Korsakoff, Pelagra, Polineuropatía nutricional, etc. • Disminución del tejido cerebral.
Sistema Digestivo ³	<ul style="list-style-type: none"> • Hipoclorhidria. • Translocación y sobrecrecimiento bacteriano. • En el hígado se observan radicales libres aumentados, toxinas (colonización bacteriana) y fuga de lipoproteínas. • Hipoinsulinemia en casos más graves.
Sistema Óseo ⁴	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de mineralización ósea afectada.
Sistema Linfático ^{5,6}	<ul style="list-style-type: none"> • Inmunodeficiencias. • Atrofia del timo. • Desgaste del tejido linfoide periférico. (13,14)

Elaboradon por: García L, González J, Guiracocha J, Mendoza L, Siguencia J, Zabala A.

¹ Bourke et al., 2016

² Garafolo Gómez N, 2019

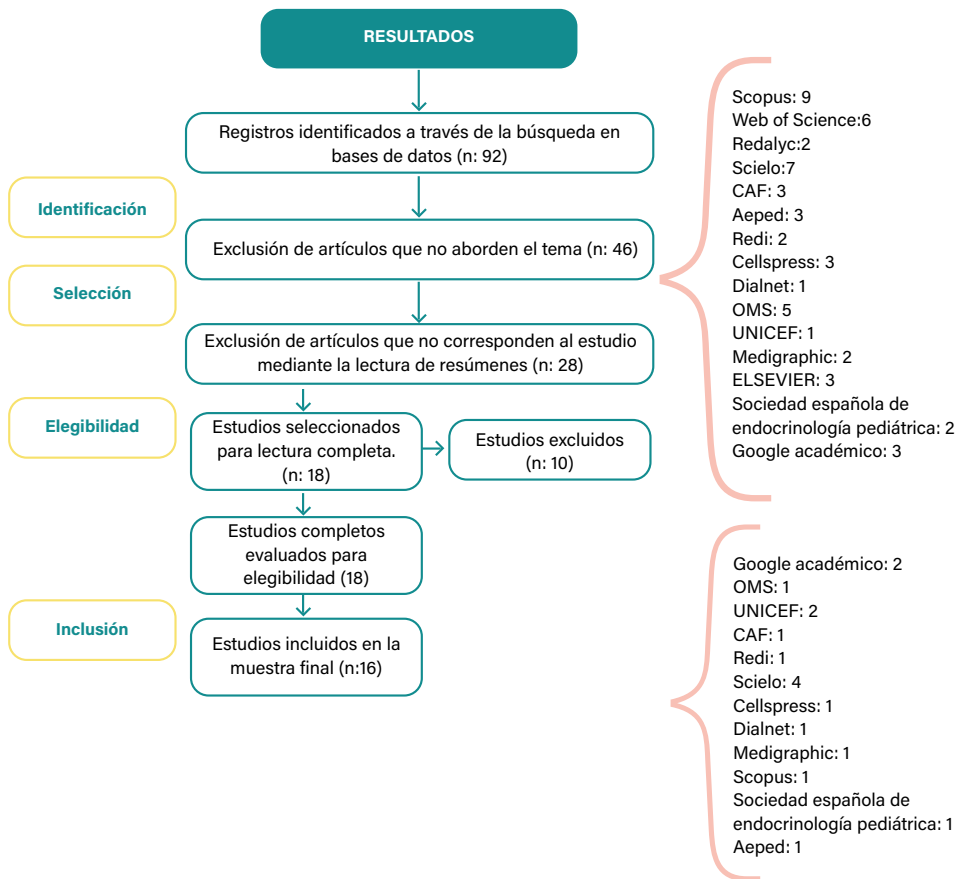
³ Colcha et al., 2019

⁴ Castillo et al., 2020

⁵ Leddea E, 2017

⁶ Yeste et al., 2019

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos.



Elaboradon por: García L, González J, Guiracocha J, Mendoza L, Sigüencia J, Zabala A.