



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

TEMA:

**Efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses
de edad con desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio
Panchana en el periodo 2025-2026**

AUTORES

Garzón Vaca Camila Gimabel

Noblecilla Santistevan Juan David

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de MÉDICO

TUTOR

Dr. Moscoso Meza Ronny Raymon

Guayaquil, Ecuador

1 de mayo del 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Juan David Noblecilla Santistevan** y **Camila Gimabel Garzón Vaca** como requerimiento para la obtención del título de **Médico**.

TUTOR



f. _____

Dr. Moscoso Meza Ronny Raymon

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis

Guayaquil, a los 1 días del mes de mayo del año 2026



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Juan David Noblecilla Santistevan**
Camila Gimabel Garzón Vaca

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana en el periodo 2025-2026**; previo a la obtención del **título de Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias bibliográficas. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del presente Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 1 días del mes de mayo del año 2026

EL AUTOR:

f. _____

Juan David Noblecilla Santistevan

LA AUTORA:

f. _____

Camila Gimabel Garzón Vaca



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Juan David Noblecilla Santistevan**

Camila Gimabel Garzón Vaca

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana en el periodo 2025-2026**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 1 días del mes de mayo del año 2026

EL AUTOR:

f. _____

Juan David Noblecilla Santistevan

LA AUTORA:

f. _____

Camila Gimabel Garzón Vaca

REPORTE DE SISTEMA ANTIPLAGIO



Informe de análisis

Compilatio Magister+ | UCSG-EC- Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

Efecto de micronutrientes y retinol en pecientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica atendidos en el hospital Liborio Panchana en el periodo 2025-2026

ID : c5cadd63334c57c4650c57060a968946fa091506



2%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : TFT-GARZON-NOBLECILLA 2025 MAYO.txt
Tamaño del archivo original : 1,04 MB
Número de palabras : 14.656
Número de caracteres : 101540

Depositante : Ronny Raymond Moscoso Meza
Autor : Camila Gimabel Garzón Vaca, Juan David Noblecilla Santistevan
Fecha de depósito : 21 de abril de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 21 de abril de 2026

Resumen (sección 1/3)

Localización de los textos sospechosos en el documento :



Firmado electrónicamente por:
**RONNY RAYMON
MOSCOSO MEZA**
Validar autenticidad con FirmadEC

TUTOR

DEDICATORIA JUAN NOBLECILLA SANTISTEVAN

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mis padres, Juan Noblecilla y Sadie Santistevan, quienes han sido mi pilar fundamental, mi ejemplo de esfuerzo y perseverancia, y quienes con su amor y apoyo incondicional han hecho posible cada uno de mis logros.

A mis hermanos, José, Sebas y Boris, por su compañía, sus consejos y por ser parte esencial de mi vida.

A mi sobrino y compadre, Huguito, quien llegó a alegrar nuestras vidas como familia y a quien quiero profundamente, incluso sin que él lo sepa.

A mis cuñadas y a toda mi familia, quienes de una u otra manera han estado presentes brindándome ánimo y motivación.

Y de manera especial, a mis amigos Gaby Torres y Wilson Alban, por su apoyo, confianza y por acompañarme en este camino.

AGRADECIMIENTO JUAN NOBLECILLA SANTISTEVAN

Agradezco profundamente a mis padres, Juan Noblecilla y Sadie Santistevan, por su amor incondicional, sacrificio y por inculcarme valores que han sido clave en mi formación personal y profesional.

A mis hermanos, José, Sebas y Boris, por su respaldo, por creer en mí y por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida.

A mi sobrino y compadre, Huguito, por llenar de alegría nuestras vidas y ser una bendición para toda la familia.

A mis cuñadas y a toda mi familia, por su cariño, comprensión y motivación a lo largo de este proceso.

A mis amigos Gaby Torres y Wilson Alban, por su apoyo, sus palabras de aliento y por acompañarme durante este camino académico.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, directa o indirectamente, contribuyeron a la realización de este trabajo.

DEDICATORIA CAMILA GARZÓN VACA

Esta tesis está dedicada a ustedes padres amados, que han sido el cimiento de mis sueños y la luz que nunca se apagó en los momentos más oscuros. Cada paso que di en este camino estuvo marcado por su amor, su paciencia y la fuerza que me transmitieron sin pedir nada a cambio. Su presencia fue mi refugio y mi impulso. Este logro es un reflejo de todo lo que me han dado, de su ejemplo de lucha y de la fe inquebrantable que sembraron en mí.

A mis hermanos, Ariana Garzón y Nicolás Garzón, a mi familia y amigos que han estado siempre para mí, esta dedicatoria se extiende también a ustedes por ser parte de este viaje y acompañarme con cariño en cada instante

AGRADECIMIENTO CAMILA GARZÓN VACA

Agradezco con mucho amor principalmente a Dios, a mis amados padres, Johnny Steve Garzón Córdova y Erika Yimabel Vaca Sánchez:

No existen palabras suficientes para expresar lo inmensamente que estoy agradecida hacia ustedes. Han sido mi refugio en cada tormenta, mi luz en los días más oscuros y el motor que impulsó cada uno de mis sueños. Gracias por sostenerme en aquellas noches interminables de lágrimas, cansancio y dudas acerca de esta carrera, por recordarme quién soy cuando sentía que me perdía, gracias por todo el esfuerzo y sacrificio que han hecho y por nunca dejar de creer en mí, incluso cuando yo misma no podía hacerlo. Este logro no es solo mío, es de ustedes, porque en cada paso que di, siempre estuvieron a mi lado, llenándome de amor, paciencia y fortaleza. Son los mejores padres que Dios me pudo haber dado y toda mi vida viviré agradecida con ustedes.

A mis queridos hermanos, Ariana Garzón y Nicolás Garzón

Gracias por ser mi alegría constante, mi cable a tierra y mi compañía incondicional. Por cada palabra de ánimo, cada abrazo en los momentos difíciles y cada sonrisa que logró aliviar el peso de esta carrera. Ustedes han sido parte esencial de este camino, recordándome que nunca estuve sola y que siempre tuve un hogar al cual volver, incluso en medio del caos.

A mis abuelitas Fanny Cordova Herrera y Maricela Sanchez Sanchez, a mis tios y tias, a mis primos y primas, a mis ahijadas Isabella Naula Vaca y Martina Sandoval Garcia que las amo con todo mi corazón, a todas esas personas las cuales han estado desde el dia uno acompañándome a lo largo de mi carrera, a mis amigos y compañeros que junto a mi hemos formado una familia con el pasar de los años

A Carlos Salazar:

Gracias por llegar en uno de los momentos más exigentes de mi vida y quedarte, acompañándome con paciencia, amor y comprensión durante esta etapa final. Por sostener mi mano en medio del cansancio del internado, por escucharme, impulsarme y recordarme que todo esfuerzo valía la pena. Tu compañía fue ese abrazo cálido que necesitaba cuando el mundo parecía demasiado pesado. Este logro también lleva tu nombre, porque fuiste parte de mi fuerza cuando más lo necesité.

Hoy, al cerrar este capítulo, miro hacia atrás y solo puedo sentir un profundo amor y agradecimiento por cada uno de ustedes. Este sueño cumplido es el reflejo de su apoyo infinito y del amor que me han regalado en cada paso del camino



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DR. AGUIRRE MARTINEZ JUAN LUIS, MGS

f. _____

DR. AYON GENKUONG ANDRES MAURICIO
COORDINADOR DEL ÁREA

f. _____

OPONENTE

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.5 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.6 OBJETIVOS	4
1.6.1 Objetivo General:	4
1.6.2 Objetivos específicos:	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO.....	5
CAPÍTULO III.....	23
METODOLOGÍA	23
3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO.....	23
3.2 MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
3.2.2 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	23
3.3 UNIVERSO Y MUESTRA	24
3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN	24
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
CAPÍTULO IV	27
RESULTADOS.....	27
CAPÍTULO V	31
DISCUSIÓN	31
CAPÍTULO VI.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
6.1 CONCLUSIONES	33
6.2 RECOMENDACIONES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de la población de estudio	27
Tabla 2. Clasificación de desnutrición crónica de la OMS al inicio del tratamiento.....	27
Tabla 3. Consumo de micronutrientes durante el control hasta los 6 meses	27
Tabla 4. Transición de clasificación de desnutrición según clasificación de la OMS en el control a los 6 meses.	28
Tabla 5. Categorías de desnutrición crónica según la OMS a los 6 meses del tratamiento.	28
Tabla 6. Asociación entre suplementación y mejoría de desnutrición crónica a los 6 meses	29
Tabla 7. Modelo de regresión logística para factores asociados a mejoría en las categorías de nutrición a los 6 meses de tratamiento con micronutrientes	30

RESUMEN

Antecedentes: La desnutrición crónica en menores de 2 años continúa siendo un problema de salud nacional. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con micronutrientes y retinol sobre las clasificaciones de talla/edad. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio con diseño retrospectivo, longitudinal y observacional en pacientes de 6 a 24 meses con diagnóstico de desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana. Se revisaron historias clínicas con un seguimiento 6 meses. **Resultados:** A los 6 meses, 59.7% alcanzó un estado nutricional normal, 22.0% permaneció en desnutrición leve-moderada y el 18.2% en desnutrición severa. La adherencia al zinc, al hierro y vitamina A se asociaron a una mejoría en las categorías de desnutrición $p < 0.05$. **Conclusión:** La suplementación, especialmente el Zinc, se asoció con mejoría del estado nutricional a 6 meses en lactantes con desnutrición crónica.

Palabras clave: Malnutrición; Zinc, Hierro, Vitamina A, Desnutrición crónica.

ABSTRACT

Background: Chronic malnutrition in children under 2 years of age remains a national health problem. The objective of this study was to evaluate the effect of micronutrient and retinol supplementation on height-for-age classifications. **Materials and methods:** A retrospective, longitudinal, observational study was conducted on patients aged 6 to 24 months diagnosed with chronic malnutrition and treated at Liborio Panchana Hospital. Medical records were reviewed, with a 6-month follow-up period. **Results:** At 6 months, 59.7% achieved a normal nutritional status, 22.0% remained in mild-to-moderate malnutrition, and 18.2% in severe malnutrition. Adherence to zinc, iron, and vitamin A supplementation was associated with improvement in malnutrition categories ($p < 0.05$). **Conclusion:** Supplementation, especially zinc, is associated with improved nutritional status at 6 months in infants with chronic malnutrition.

Keywords: Malnutrition; Zinc; Iron; Vitamina A; Stunting

INTRODUCCIÓN

La desnutrición infantil constituye un problema de salud pública de importancia mundial, debido a que afecta el desarrollo tanto físico como cognitivo, la supervivencia y la calidad de vida de la población pediátrica principalmente generando un impacto en la población menor de 5 años. La desnutrición infantil hoy es definida como el desequilibrio entre los requerimientos nutricionales y la ingesta de nutrientes esenciales, esta puede ser clasificada como desnutrición aguda y crónica, siendo esta última hoy la forma más prevalente en países de ingresos medianos y bajos (1).

Según datos de la UNICEF, OMS y el Banco Mundial, hh en el año 2023 alrededor del 23.2% de los menores de 5 años presentaron un retraso en la talla de cada para la edad porcentaje que representa cerca de 150 millones de infantes en el mundo (2). Tal es el caso de Ecuador, país en el que la encuesta nacional de nutrición infantil reportó en el año 2024 una prevalencia de 19.4% hoy en menores de 2 años (3,4). Dentro de este valor en áreas rurales se registró un 25% de los casos cifra que ascendió hasta un 30% en comunidades indígenas (5).

Las desnutrición crónica es una enfermedad multifactorial, que incluye determinantes como ingestión suficiente de alimentos e infecciones recurrentes misma que también está asociada a inseguridad alimentaria acceso limitado a servicios de salud factores socioeconómicos como pobreza educación materna y el contexto sociocultural en el que se desencadena (6).

En este contexto existen herramientas para combatirla cómo elige esta de micronutrientes entre ellos el hierro, Zinc, Yodo y vitaminas liposolubles como la vitamina a y vitamina d las cuales promueven un correcto desarrollo durante la infancia, jugando un papel importante en los primeros 1000 días de vida, los cuales constituyen una etapa crítica de desarrollo puesto que una mala nutrición puede conllevar alteraciones irreversibles en el crecimiento y neuro desarrollo infantil (7,8). Estos micronutrientes reducen la morbilidad mejoran el crecimiento lineal y y contribuyen en la disminución de la mortalidad en la población pediátrica (8,9).

En Ecuador se ha implementado el programa llamado estrategia nacional Ecuador crece sin desnutrición infantil (PELDI), el cual incluye el parámetro de distribución de micronutrientes en polvo a niños de 6 a 24 meses, con el fin de luchar contra esta problemática sanitaria (10).

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La desnutrición crónica infantil se mantiene como uno de los principales desafíos de salud pública a nivel global. De acuerdo con las estimaciones más recientes de UNICEF, OMS y el Banco Mundial, en 2023 aproximadamente el 23,2% de los niños menores de cinco años presentaban retraso en la talla para la edad, lo que equivale a más de 150 millones de infantes en el mundo (2). Aunque la prevalencia global ha mostrado una reducción progresiva durante las últimas décadas, el ritmo de descenso resulta insuficiente para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que plantean reducir la malnutrición en todas sus formas hacia 2030 (3).

En Latinoamérica y el Caribe, se ha observado una disminución de la prevalencia de desnutrición crónica, sin embargo, persisten marcadas desigualdades entre países y dentro de las mismas regiones. Por un lado, países como Chile o Uruguay reportan tasas inferiores al 10%. En naciones como Guatemala, Bolivia y Ecuador, los niveles superan hasta el 20% (11). Junto con una doble carga de malnutrición, que se explica por la coexistencia de deficiencias crónicas y un aumento progresivo de sobrepeso y obesidad infantil (12).

En Ecuador, la encuesta nacional sobre desnutrición infantil (ENDI) del 2024 reportó que el 19.3% de los menores de dos años presentaban retraso en la talla para la edad. En comunidades rurales los valores superaron el 25% y en poblaciones indígenas se acercaron al 30%, cifras que reflejan una marcada inequidad territorial y social (5). Estos resultados evidencian que los esfuerzos implementados, como la Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil (PELDI), aún no logran alcanzar impactos sostenidos a gran escala (10).

Las consecuencias de la desnutrición crónica trascienden la etapa infantil, pues los niños afectados presentan menor rendimiento escolar, déficit cognitivo y una mayor predisposición a enfermedades infecciosas, perpetuando el ciclo intergeneracional de pobreza y malnutrición (7). Dadas estas circunstancias, es necesario analizar el papel de los micronutrientes como el hierro, zinc y la vitamina A en el papel de componentes estratégicos en la prevención y reducción en los porcentajes de desnutrición crónica (9).

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué efecto tienen los micronutrientes y retinol en lactantes de 6 a 24 meses con desnutrición crónica?

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La desnutrición crónica durante la infancia puede tener consecuencias devastadoras para el desarrollo físico y cognitivo del niño. Lo que se asocia con dificultades en el rendimiento académico, problemas de salud y desarrollo. De modo que estudiar la desnutrición crónica en este grupo específico puede ayudar en la identificación y descripción detallada de problemas desde etapas tempranas. Así como un desarrollo de posibles alternativas que ayuden a reducir la incidencia de esta problemática.

1.5 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La viabilidad del estudio se sustenta en la disponibilidad de los datos del seguimiento en consulta externa de los pacientes pediátricos de 6 a 24 meses además de la disponibilidad del historial de recetas de farmacia y de parámetros antropométricos talla y peso. Las cuales son variables que permitirán llevar a cabo el cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo General:

Evaluar el efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica.

1.6.2 Objetivos específicos:

- Describir las características demográficas de los pacientes pediátricos de 6 a 24 meses atendidos en el hospital Liborio panchana en el periodo 2025 – 2026.
- Correlacionar el uso de micronutrientes y retinol con la talla para la edad de los pacientes pediátricos de 6 a 24 meses posterior a 3 meses de tratamiento.
- Evaluar la influencia de micronutrientes y retinol sobre la talla para la edad de los pacientes pediátricos de 6 a 24 meses posterior a 3 meses de tratamiento.

Hipótesis

Los micronutrientes y retinol están asociados a un aumento de las categorías del grado de desnutrición crónica en pediátricos de 6 a 24 meses.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Desnutrición

1.1 Definición

La desnutrición se refiere a un estado de desequilibrio entre los requerimientos nutricionales y la ingesta de dichos nutrientes, lo cual ocasiona consecuencias negativas en el crecimiento, salud y desarrollo del infante. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), dicho concepto incluye la malnutrición por déficit así como por exceso, y a su vez las deficiencias de ingesta de micronutrientes(11). En el periodo de la infancia, la desnutrición por déficit resulta relevante, considerando que es uno de los factores con mayor asociación al retraso del crecimiento, induciendo mayor susceptibilidad a infecciones así como limitando el desarrollo cognitivo y psicomotor(12).

La desnutrición infantil puede evidenciarse como una condición de tipo aguda o crónica, siendo la última la que presenta mayor impacto en países de ingreso bajos y medios. En el año 2022, se determinó que cerca de 149 millones de niños menores de 5 años presentan retraso en los valores de talla para la edad, lo cual refleja que existe una persistencia de este problema de salud pública a nivel global(11). Los datos obtenidos demuestran la presencia de un desafío en los sistemas sanitarios, de manera particular en países con altos niveles de pobreza y con limitaciones en la seguridad alimentaria.

1.2 Tipos de desnutrición: aguda, crónica y global

La desnutrición aguda se refiere a una pérdida de peso de tipo súbita con relación a la talla, lo cual evidencia una reciente deficiencia nutricional o enfermedad. Mientras que, la desnutrición crónica ocurre cuando existe baja talla para la edad, siendo un indicador de que existen carencias nutricionales de tipo persistentes en el tiempo, lo cual se asocia a factores estructurales o ambientales(13). En cambio, la desnutrición global es definida como la presencia de bajo peso para la edad, incluyendo ambos conceptos tanto la crónica como la aguda, constituyendo un indicador combinado del estado nutricional (12).

Comprender las diferencias entre los diferentes tipos resulta importante dado que implica que se requieren abordajes distintos. Por su parte, en niños con desnutrición aguda se necesita aplicar intervenciones inmediatas de soporte nutricional, así como el tratamiento enfermedades infecciosas. En el caso de desnutrición crónica amerita aplicar estrategias sostenidas de suplementación, promocionar la lactancia materna exclusiva, educación nutricional y mejoras de tipo socioeconómicas(13,14). En la desnutrición global, dado que es un indicador mixto, esto permite tener una visión general del problema de desnutrición infantil.

1.3 Parámetros antropométricos: talla/edad, peso/edad, peso/talla, IMC

Para realizar una evaluación del estado nutricional infantil se debe tener en cuenta el uso de estos parámetros antropométricos estandarizados, los cuales son de utilidad para identificar alteraciones en el crecimiento de manera objetiva y comparativa. De ellos, se incluye el índice talla/edad el cual es el que presenta mayor sensibilidad para diagnosticar la desnutrición crónica, dado que refleja el efecto acumulativo de las deficiencias nutricionales

El indicador peso/talla es empleado para detectar la desnutrición aguda, mientras que el peso/edad evidencia una visión más completa del estado nutricional combinando ambos fenómenos tanto agudos como crónicos(11,12). De igual manera, el índice de masa corporal (IMC) cuando se ajusta por edad resulta de utilidad para la valoración de la malnutrición en sus ambos tipos: cuando ocurre por déficit y por exceso.

Para interpretar dichos parámetros es necesaria emplear curvas de crecimiento establecidas por la OMS, las cuales se expresan en puntajes Z, esto permite realizar comparaciones de manera estandarizada en los niños(14).

1.4 Epidemiología

La estadística a nivel mundial demuestra que la desnutrición crónica en menores de cinco años se mantiene como un problema prioritario de salud pública. De acuerdo al informe conjunto de organismos como UNICEF, OMS y Banco Mundial de 2023, cerca del 23,2% de los niños menores de cinco años presentaban retraso en talla para la edad, lo cual implicaría al menos 150 millones de infantes(15). Pese a que la cifra evidencia ser menor

con respecto a décadas previas, la magnitud aún continúa siendo alarmante, principalmente en regiones de África y Asia, en los cuales se concentran las mayores cantidades de casos. Dicho indicador no solo muestra que existe un déficit alimentario sino también otras condiciones como bajos niveles socioeconómicos, falta de acceso a servicios básicos, enfermedades recurrentes e inequidades sociales que persistente y limitan el desarrollo infantil.

Hacia el 2030 se ha planteado proyecciones que demuestran que con la tendencia actual e reducción de aproximadamente 1.65% anual entre el año 2012 y 2022, no será posible alcanzar la meta global en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los mismos que plantean reducir la prevalencia a 13.5% para dicho año. En pro de alcanzar dicha meta, se requiere acelerar el ritmo de descenso a un promedio anual de 6.08% lo cual implicaría cuadruplicar la velocidad evidenciada actualmente(16). Si se mantiene el ritmo actual, en el 2030 cerca de 128.5 millones de niños continuarán con desnutrición crónica con 40 millones por encima del objetivo antes planteado. Esto resalta la importancia y urgencia de fortalecer las estrategias de todos los ámbitos incluyendo salud, nutrición, educación, así como seguridad alimentaria.

A nivel de Latinoamérica y el Caribe se han evidenciado un descenso significativo de la desnutrición crónica durante las últimas décadas, sin embargo, las cifras reflejan desigualdad entre países y regiones dentro del mismo territorio. Pese a que en algunos países como Chile y Uruguay se mantienen prevalencias por debajo del 10%, en naciones como Guatemala, Bolivia y Ecuador se alcanza un 20% de la población(17). Estas diferencias se deben a determinantes sociales como la ruralidad, pertenencia a comunidades indígenas o condiciones de pobreza que limitan la seguridad alimentaria, así como el acceso a los servicios de salud.

Asimismo, los informes reportados de la región refieren que América Latina presenta un desafío por doble carga de malnutrición: evidenciando la coexistencia de casos de desnutrición crónica y un aumento de sobrepeso junto con altos niveles de obesidad infantil.

Además, los informes regionales advierten que Latinoamérica enfrenta el desafío de la “doble carga” de malnutrición: la coexistencia de la desnutrición crónica y el aumento del sobrepeso y la obesidad infantil(18). Dicho fenómeno ocasiona una mayor complejidad en la resolución de estos problemas de salud, ante lo cual se requiere diseñar intervenciones

capaces de atender de manera simultánea a déficits nutricionales en áreas vulnerables y a su vez excesos calóricos en las poblaciones urbanas.

En Ecuador, la desnutrición crónica infantil continúa siendo un problema de salud pública. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre desnutrición Infantil (ENDI), la prevalencia de menores de dos años con esta enfermedad fue del 20.1%. Y para el año 2024 se reportó una prevalencia del 19.3%. No obstante, esta prevalencia no es homogénea en toda la región. Pues, en las zonas rurales los valores superan el 25% y aumenta a 30% en comunidades indígenas (19). Además, se ha evidenciado una asociación con otros factores como las condiciones de vivienda, el acceso a agua potable y servicios de saneamiento (20).

En los últimos años, el Estado ecuatoriano ha dispuesto emplear una estrategia denominada Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil (PELDI). No obstante, los informes más recientes han demostrado que se requiere aumentar la cobertura y enfocar mejor las acciones en las provincias que presentan mayores tasas de malnutrición.

De manera general, Ecuador y la región de manera general demuestra que existen descensos moderados de las tasas de desnutrición crónica, pero con un ritmo no suficiente para alcanzar la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 2.2 que plantea Acabar con todas las formas de malnutrición antes del 2030. A nivel global, se calcula que la reducción debe acelerarse a aproximadamente tres veces más para poder lograr dicho objetivo, con los países con mayor desigualdad social y territorial presentan más desafíos. En el Ecuador, se amerita aplicar intervenciones integrales en nutrición con mejoras en la salud materno-infantil y la educación nutricional(16).

1.5 Determinantes de la desnutrición infantil

De acuerdo a lo propuesto por la Unicef de 1990 presentado en el Gráfico 1, se identifican tres tipos de causas o determinantes principales: las inmediatas, subyacentes y básicas. Los factores básicos en la desnutrición infantil se relacionan al contexto sociocultural, económico y político de la persona. De igual manera, se destaca la importancia del capital que se le asigne, siendo este de tipo financiero, humano, físico y social(21).

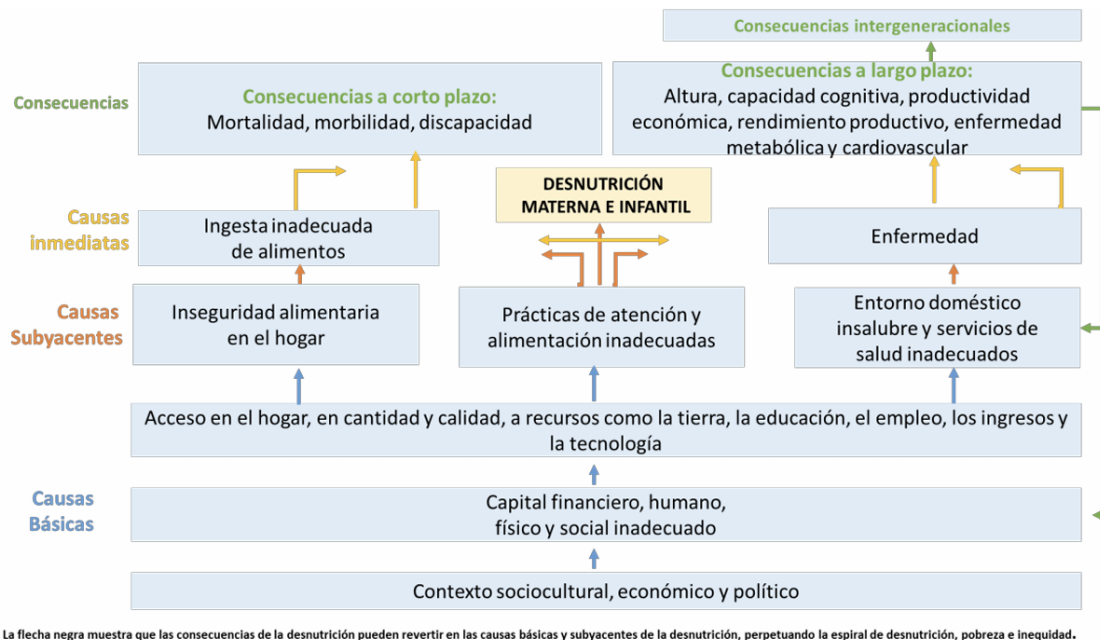


Gráfico 1. Determinantes de la desnutrición materno-infantil de acuerdo a lo propuesto por la UNICEF. Fuente: (21)

1.5.1 Factores inmediatos

La desnutrición crónica tiene como causas inmediatas: la ingesta insuficiente de alimentos y la presencia de enfermedades infecciosas a repetición durante la infancia. El déficit en la dieta tanto en términos de calidad o cantidad, principalmente en los primeros 1.00 días de vida, puede afectar el crecimiento de manera lineal y a su vez, el desarrollo del sistema inmune. A esto se añaden episodios frecuentes de deposiciones líquidas o diarrea, infecciones respiratorias o parasitosis intestinales que ocasionan el aumento de demandas metabólicas y disminuyen la absorción de nutrientes, induciendo un mayor déficit nutricional. Se ha reportado que la coexistencia de un bajo consumo energético y una alta morbilidad infantil ocasiona un círculo vicioso complejo, en el cual la enfermedad favorece la pérdida del apetito y un deficiente absorción, y a su vez la malnutrición debilita el sistema inmunológico permitiendo que se adquieran nuevas infecciones(22).

1.5.2 Factores subyacentes

La desnutrición crónica se encuentra influenciada por determinantes estructurales que no solo se limitan a la ingesta alimentaria. La inseguridad alimentaria reduce de manera importante la disponibilidad y el acceso a productos saludables, variados y de calidad;

ocasionando dietas monótonas con déficit en micronutrientes que resultan esenciales en el desarrollo infantil. Asimismo, la cobertura deficiente en los servicios de salud materno-infantil dificulta la aplicación de un seguimiento oportuno del estado nutricional, lo cual influye negativamente en la suplementación y el tratamiento de infecciones. Por último, la deficiente presencia de sistemas óptimos de agua potable y saneamiento aumenta la exposición a enteropatógenos, lo cual incrementa los episodios de diarrea, siendo éstos los causantes de comprometer la absorción de nutrientes provocando un agravamiento de la salud nutricional. De manera conjunta dichos factores juegan un rol para la aparición y persistencia del problema de desnutrición crónica en poblaciones con mayor vulnerabilidad(23,24).

1.5.3 Factores básicos

La desnutrición crónica puede mantenerse presente como consecuencias de factores sociales, de modo que las condiciones económicas, de educación y equidad presentan un papel importante. La condición de pobreza puede limitar la capacidad de los hogares para el acceso a una alimentación variada y rica en nutrientes, lo cual induce un consumo deficiente de proteínas y micronutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo. Ante la desigualdad social y económica, la situación se agrava ocasionando una brecha más marcada entre áreas urbanas y rurales. De igual manera, la educación de las madres, es un predictor relevante dado que se ha evidenciado que las mujeres con mayor nivel de educación, tienden a seguir prácticas de lactancia adecuadas, implementar la alimentación complementaria de una forma más equilibrada, así como tienden a acudir a servicios de salud de manera oportuna. Contrariamente, los bajos niveles de escolaridad se asocian con un conocimiento insuficiente sobre la nutrición y cuidado infantil aumentando la probabilidad de retraso en el crecimiento, con mayores índices de desnutrición(25,26)

1.5.4 Influencia de la edad materna y el embarazo adolescente

La edad de la madre es también un factor crítico en el desarrollo de la desnutrición crónica. De modo que, los embarazos adolescentes se relacionan con mayor riesgo de bajo peso al nacer, prematuridad y periodos de lactancia materna más cortos; siendo determinantes del retraso del crecimiento infantil. Las madres adolescentes suelen además tener menor desarrollo orgánico y a su vez presentar mayor necesidad nutricional, lo cual compromete la transferencia suficiente de nutrientes al feto. Adicionalmente, en este grupo de madres comúnmente existe una falta de planificación familiar, deserción escolar y falta de

independencia económica; condicionando a los niños a un ambiente no favorable para su desarrollo. Estudios en América Latina han demostrado que los hijos de madres adolescentes presentan 2 veces mayor riesgo de sufrir desnutrición crónica cuando se compara con madres en etapa adulta(27).

1.6 Consecuencias de la desnutrición crónica

1.6.1 Efectos en el crecimiento físico

La desnutrición crónica ocasiona un retraso en el parámetro de talla para la edad, demostrando una insuficiencia nutricional de tipo sostenida en los primeros años de vida. Esto no solo afecta al crecimiento lineal, sino que influye en la composición corporal: menor masa muscular y alteraciones de la densidad ósea. Se ha demostrado que los niños que presentan desnutrición crónica tienen una menor velocidad de crecimiento, reduciendo su potencial de alcanzar la talla genética esperada durante la etapa adulta(28). Esto limita al infante de manera física, ocasionando desigualdad en su desarrollo individual así como aumentando su vulnerabilidad al contagio de enfermedades y con presencia de limitaciones funcionales en su etapa de adultez(29).

1.6.2 Impacto en el desarrollo neurológico y cognitivo

De manera general, el cerebro es uno de los órganos que más se afecta durante estados nutricionales deficientes en etapas tempranas de la vida, debido a que su desarrollo es dependiente del aporte sostenido de nutrientes esenciales como ácidos grasos, hierro, zinc, vitaminas pertenecientes al complejo B. La desnutrición de tipo crónica tiene un impacto negativo en la mielinización, la creación de sinapsis y la plasticidad cerebral, los cuales son importantes en los primeros años de vida del infante(30). En consecuencia, los niños demuestran mayor riesgo de retraso del lenguaje, bajo rendimiento escolar y dificultad en el aprendizaje. Esto no solo afecta el desarrollo cognitivo sino que influye en la capacidad de inserción laboral durante su etapa adulta, lo cual potencia el ciclo de deficiente estatus socioeconómico y malnutrición(31).

1.6.3 Efectos en el sistema inmunológico y mayor susceptibilidad a infecciones

La desnutrición crónica tiene efectos en el sistema inmune, reduciendo la capacidad de respuesta ante patógenos comunes. Principalmente, se ve comprometido por deficiencias de micronutrientes como la vitamina A, zinc y hierro los cuales son vitales para la inmunidad

innata y adaptativa; de modo que, se reduce la eficacia de los linfocitos y la producción de anticuerpos(32).

De manera consecuente, los infantes que presentan desnutrición crónica tienen un riesgo aumentado de infecciones respiratorias, parasitarias y gastrointestinales; las mismas que se agravan tras el estado nutricional deficiente, incrementando el gasto energético y reduciendo la absorción de nutrientes. La interacción entre desnutrición e infección ocasiona un incremento de la morbi-mortalidad infantil, sobretodo en contextos de pobreza y condiciones de saneamiento limitadas(32,33).

1.6.4 Repercusiones sociales y económicas a largo plazo

De manera individual, los niños en estado de malnutrición se exponen a retraso en el crecimiento lo cual a su vez expone a alcanzar un menor nivel educativo, con una reducida productividad en el ámbito laboral durante su etapa de adultos. Desde un punto de vista poblacional, esto implica pérdidas económicas significativas, con altas estimaciones en los puntos porcentuales del producto interno bruto (PIB) en países con altos niveles de desnutrición. Adicionalmente, se ha reportado que existe una perpetuación del círculo vicioso de manera intergeneracional, demostrando que madres que presentaron desnutrición crónica durante la infancia también tienen mayor riesgo de presentar hijos con bajo peso o talla al nacer; lo cual implica que la desnutrición no es solo un problema sanitario, sino también un obstáculo para el desarrollo social y la sostenibilidad económica (34).

2. Micronutrientes: vitaminas y minerales esenciales en la infancia

2.1 Definición

La OMS ha descrito que los micronutrientes son compuestos cuyo requerimiento es menor a 100 mg/dL e incluyen vitaminas y minerales, los cuales se requieren en pequeñas cantidades pero son esenciales para cumplir varias funciones primordiales en el organismo. Forman parte de procesos metabólicos, enzimáticos y hormonales que favorecen el crecimiento y maduración de órganos y sistemas durante los primeros años de vida. De los que presentan mayor relevancia se consideran, el hierro, zinc, yodo, vitamina A y vitamina D. Sus deficiencias se han asociado al retraso en la talla, el deterioro cognitivo y un mayor riesgo de morbilidad de la población pediátrica(35).

En países en vía de desarrollo, la carencia de estos micronutrientes se relaciona de manera principal con dietas monótonas no diversas y con bajo contenido proteico, lo cual limita la ingesta de alimentos de origen animal y fuentes vegetales con altos niveles de minerales y vitaminas. Dicho déficit se intensifica en las áreas rurales y con bajos recursos, donde prevalece la inseguridad alimentaria y existen deficientes programas de suplementación lo cual empeora el problema(36).

2.2 Funciones generales y requerimientos nutricionales en menores de 2 años

Durante los primeros años de vida, se consolidan procesos biológicos de tipo irreversibles por lo cual esta etapa resulta en una ventana crítica para el desarrollo humano. Por su parte, el hierro cumple un papel fundamental en la síntesis de hemoglobina y en el transporte de oxígeno hacia los tejidos, mientras que el zinc tiene un rol en la división celular, la cicatrización y el desarrollo neurológico del infante. Por su parte, el yodo es primordial para la producción de hormonas tiroideas, cuya función es regular el metabolismo garantizando la maduración del sistema nervioso central (SNC). La vitamina A, es esencial para dar lugar a la diferenciación celular y mantener la integridad del sistema inmunológico. La vitamina D interviene en la mineralización ósea y previene el raquitismo(37).

El cumplimiento de los requerimientos de estos micronutrientes son dependientes en su mayoría de la práctica de lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses, seguido de la adecuada introducción de alimentación complementaria, y en contextos de amplia vulnerabilidad, amerita la suplementación o fortificación de alimentos. Estas deficiencias durante etapas tempranas se han asociado a efectos nocivos a largo plazo en el estado de salud, el aprendizaje y la productividad del infante(38).

2.3. Deficiencias de micronutrientes más frecuentes

2.3.1 Hierro y anemia ferropénica

La deficiencia de hierro es una de las carencias nutricionales con mayor impacto en la infancia. Constituye la causa principal de anemia a nivel mundial. Ocasiona una disrupción del transporte de oxígeno hacia los tejidos y afecta de manera directa en la energía, la función muscular y la madurez del sistema nervioso. De este modo, los niños con anemia ferropénica tienen mayor riesgo de presentar retraso psicomotriz, déficit de atención, bajo rendimiento escolar y alteraciones de la conducta. Esto refuerza la importancia de realizar un abordaje

adecuado, brindando tratamiento oportuno(39). En países con bajo desarrollo, la prevalencia es alta debido a dietas basadas en cereales y tubérculos que presentan niveles bajos de hierro, a lo cual se añade la falta de fácil acceso a suplementos. En Latinoamérica, pese a los avances en estrategias de distribución de micronutrientes, aún existen desigualdades marcadas entre la población urbana y rural, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer las políticas públicas actuales (40).

2.3.2 Zinc y crecimiento

El zinc participa en cerca de 300 reacciones enzimáticas, por lo que ante su déficit ocurren alteraciones en la síntesis de proteínas, la reparación tisular y la respuesta inmune. Los niños con deficiencia de este micronutriente, tienen mayor riesgo de diarreas recurrentes, infecciones respiratorias y retraso en el crecimiento, específicamente la talla(41). La suplementación con zinc durante la infancia temprana ha evidenciado reducir la duración e intensidad de los episodios de diarrea, mejorando el crecimiento lineal demostrando su rol como micronutriente prioritario.

Pese a su importancia, el déficit de zinc continúa siendo subdiagnosticado, a causa de la dificultad para evaluar su estado nutricional con parámetros bioquímicos con alta especificidad y de fácil acceso. En el caso de poblaciones con alta prevalencia de desnutrición crónica, la suplementación de zinc se realiza como medida preventiva lo cual resulta costo-efectivo y se ha incluido en las estrategias de la OMS y UNICEF. No obstante, su implementación amerita educación a nivel de la comunidad y el seguimiento continuo para asegurar que existe adherencia al tratamiento(42).

2.3.3 Yodo y desarrollo neurológico

El yodo resulta importante para la producción de hormonas tiroideas, las cuales regulan funciones del metabolismo y el desarrollo del cerebro durante la infancia. Ante su déficit, puede ocurrir desde bocio hasta cuadros graves de hipotiroidismo congénito o cretinismo; presentando consecuencias no reversibles en el neurodesarrollo. De modo que, la introducción de estrategias como sal yodada ha reducido drásticamente la prevalencia de este trastorno; pero aún existen áreas rurales con acceso limitado a alimentos fortificados por lo cual aún el riesgo está vigente(43).

Las directrices dietéticas mundiales determinadas por la OMS, recomiendan una ingesta diaria de yodo de: en el caso de niños menores de 2 años, la OMS sugiere una ingesta mayor o igual de 100 µg/L; a partir de los 2 hasta los 6 años, se recomienda valores entre 100 y 199 µg/L. En el caso de adultos se sugiere 150 µg, que incrementan a 250 µg durante el embarazo para satisfacer las demandas fisiológicas de la mayor producción de hormona tiroidea materna, así como la dependencia fetal completa del suministro de yodo materno. Pese a ello, las gestantes continúan presentando mayor riesgo de deficiencia de yodo, principalmente en países industrializados donde los alimentos ricos en yodo se consumen en menores cantidades. El impacto de la deficiencia de yodo durante el periodo de gestación y los primeros años de vida es crítico, dado que son etapas esenciales para el neurodesarrollo. Incluso se ha reportado que deficiencias leves en mujeres embarazadas, se han asociado a bajo rendimiento en los infantes (34).

De este modo, se requiere aumentar la vigilancia epidemiológica a fin de asegurar la cobertura universal del acceso a la sal yodada(44). Estudios recientes muestran que incluso deficiencias leves en mujeres embarazadas se asocian con bajo rendimiento cognitivo en los hijos. Esto refuerza la importancia de la vigilancia epidemiológica y de garantizar la cobertura universal de la yodación de la sal (45).

2.3.4 Otros micronutrientes relevantes (vitaminas del complejo B, vitamina D)

Las vitaminas del complejo B resultante esenciales para el metabolismo energético, síntesis de neurotransmisores y la función neurológica. Su deficiencia puede ocasionar alteraciones del sistema cognitivo y anemia megaloblástica, teniendo repercusiones sobre el rendimiento escolar y la calidad de vida de los niños (46). En cambio, la vitamina D tiene un rol en la regulación del metabolismo del calcio y en la función inmune, por lo cual su déficit es una de las principales causas de raquitismo durante la infancia. Su frecuencia ha aumentado por la disminución a la exposición solar, cambios en el estilo de vida y una escasa ingesta de alimentos ricos en vitamina D, incluso en países con altos niveles de desarrollo.

La deficiencia de vitamina d durante la infancia no solo afecta la salud ósea sino que se ha asociado a una mayor incidencia de infecciones de las vías respiratorias, y un posible impacto en el desarrollo de enfermedades crónicas a largo plazo(47). Se han planteado programas de suplementación demostrando resultados beneficiosos pero que requieren estrategias adaptadas al contexto del país.

2.4 Suplementación con micronutrientes en Ecuador: las “Chispaz”

En el Ecuador, se han planteado varias alternativas para disminuir la prevalencia de desnutrición. La Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil (programa PELDI), propone la entrega a la población objetivo de un paquete priorizado de bienes y servicios de manera completa y oportuna, para lo cual se tomaron en cuenta los determinantes para diseñar el paquete priorizado que permita mejorar la salud materno infantil y con esto prevenir y reducir la desnutrición crónica infantil(48).

Este paquete priorizado está formado por 7 componentes, que incluyen: Aplicación del esquema de vacunación completo y oportuno, control prenatal, control del niño sano, inscripción precoz de nacimiento, acceso a servicios de desarrollo infantil integral, sesiones de educación con consejería en prácticas saludables y de cuidado y prevención del embarazo adolescente. De manera específica, en el control del niño sano se ha planteado la distribución de micronutrientes en polvo denominados “Chispaz”, como parte del programa PELDI.

Dichos sobres contienen una mezcla de vitaminas y minerales esenciales (hierro, zinc, vitamina A y ácido fólico), los cuales están destinados a ser añadidos en las comidas de los niños desde los 6 hasta los 24 meses de edad. Su objetivo se basa en la prevención de la anemia y mejoras en la talla para la edad durante esta etapa crítica de crecimiento infantil. De manera general, se ha identificado una buena aceptabilidad en las familias del país, aunque existen limitaciones en cuanto a la adherencia al consumo y la necesidad de plantear estrategias de educación nutricional a madres y cuidadores(48).

2.5 Micronutrientes y su relación con la desnutrición crónica

Algunos estudios han evidenciado que la suplementación con micronutrientes durante los primeros años de vida, favorecen la mejora del crecimiento lineal y reducen el riesgo de desnutrición crónica. En continentes como Asia y África, se ha reportado que la administración de suplementos múltiples de micronutrientes (MMN) durante la infancia mejoran el parámetro de talla para la edad cuando se compara con controles, con efectos más óptimos en poblaciones con inseguridad alimentaria y elevada prevalencia de déficits nutricionales (49).

En países como Perú, la suplementación con multimicronutrientes en polvo administrados en la dieta infantil, mostró mejoras en los indicadores de talla para la edad, aunque la adherencia presentó dificultades(50).

La suplementación con micronutrientes no solo tiene un impacto en la talla y peso del infante sino que afecta al desarrollo infantil. En los primeros dos años, se requiere una adecuada nutrición lo cual mejora el rendimiento cognitivo, favorece la inmunocompetencia y disminuye la vulnerabilidad ante infecciones, reduciendo la tasa de hospitalizaciones y muertes en la infancia(51).

3. Retinol (Vitamina A)

2.3.1. Definición y metabolismo

El retinol o vitamina A preformada o provitamina, corresponde a un micronutriente de tipo liposoluble que resulta esencial para el crecimiento y diferenciación celular. Se encuentra en alimentos de origen animal como el hígado, en productos lácteos y huevos; por otra parte, los carotenoides que se encuentran en frutas y vegetales de color amarillo o naranja y en hojas verdes cumplen el rol de precursores de provitamina A. Su ingesta dietética recomendada en mujeres durante el periodo de lactancia es de 1300 mcg al día, mientras que en el embarazo es de 770 mcg/día. En lactantes menores que tiene 6 meses o menos es de 400 mcg(52).

Cuando ocurre su absorción intestinal, la vitamina A es transportada unida a quilomicrones que se trasladan hacia el hígado, en el cual se almacenan en forma de ésteres de retinilo. Luego, es liberada a la circulación unida a la proteína fijadora de retinol (RBP), asegurando su biodisponibilidad y transporte hacia los tejidos.

Su metabolismo está regulado por la homeostasis hepática y mecanismos que garantiza su suministro adecuado incluso cuando hay un bajo consumo. Sin embargo, cuando las reservas hepáticas resultan insuficientes, se producen deficiencias clínicas que afectan varios sistemas. Su biodisponibilidad es dependiente del estado nutricional, dado que la ingesta de grasa dietética y el padecimiento de infecciones intestinales pueden interferir en su absorción. Esto explicaría que los niños con vulnerabilidad socioeconómica tienen mayor riesgo de déficit debido a dietas con alimentos ricos en vitamina A escasos(53).

3.1 Funciones biológicas

La vitamina cumple un papel fundamental en varios procesos fisiológicos. En el sistema visual, resulta necesaria para sintetizar rodopsina, la cual es un pigmento que se encuentra en los bastones de la retina y permite aún ser capaces de ver en condiciones de baja luminosidad. Así mismo, favorece la diferenciación epitelial, la formación ósea y la maduración de tejidos. A su vez, regula la expresión génica por medio de receptores nucleares de ácido retinoico, modulando los mecanismos de proliferación y diferenciación celular(54).

En el sistema inmune, la vitamina A mejora a la integridad de las mucosas y provee de una mejor potencia de la respuesta frente a infecciones por bacterias y virus. Se ha reportado, que los niños con niveles adecuados de vitamina A tienen menor riesgo de padecer infecciones de las vías respiratorias y gastrointestinales, las cuales constituyen causas principales de morbilidad infantil en países en desarrollo. Por ende, no solo es un nutriente esencial, sino un modulador importante para la resistencia a enfermedades durante los primeros años de vida(54).

3.2 Deficiencia de vitamina A

La deficiencia de vitamina A es un problema de salud pública en muchos países con ingresos bajos y medios. Su deficiencia se evidencia de forma clínica como xeroftalmía, la cual puede progresar a cuadros de ceguera nocturna y queratomalacia. Durante las etapas más precoces, inclusive las deficiencias leves o subclínicas pueden afectar al sistema inmune, incrementando la susceptibilidad a infecciones y a su vez limitando el crecimiento de tipo lineal. De acuerdo a la OMS, la deficiencia de vitamina A afecta a unos 190 millones de niños en edad preescolar, principalmente de África y el Sudeste Asiático(55). En el Ecuador, la deficiencia de vitamina A no presenta altos índices como lo observado en otros países de la región, debido a la implementación de programas de suplementación. No obstante, persisten las deficiencias en áreas rurales y comunidades indígenas que carecen de dietas variadas(56).

3.3 Suplementación con vitamina A en Ecuador

A nivel internacional, aplicar suplementos con megadosis de vitamina A es una de las estrategias recomendadas por la OMS y la UNICEF sobretodo en contextos de alta

prevalencia de su deficiencia, teniendo resultados en la disminución de mortalidad por infecciones y previniendo la ceguera infantil. En Ecuador, la suplementación con vitamina A ha sido implementada como parte de las estrategias del Ministerio de Salud Pública y en articulación con programas como el PELDI. Pese a que el énfasis se encuentra dirigido a suplementar los multimicronutrientes con soluciones en polvo (denominando “Chispaz”), la vitamina A es parte de los esquemas para prevenir su déficit en poblaciones de riesgo(57).

4. Lactancia y alimentación complementaria

4.1 Lactancia materna exclusiva y continuada

La lactancia materna exclusiva se encuentra recomendada hasta los 6 meses de vida, sin embargo organismos como la OMS y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador han sugerido mantenerla de manera continua hasta los 2 años de edad, junto con una alimentación complementaria adecuada.

Dentro del rango de 6 a 24 meses, la leche materna continúa siendo un aporte significativo de: energía, proteínas y micronutrientes esenciales como vitamina A, hierro y zinc, proporcionando además anticuerpos y factores inmunes que mejoran la respuesta frente a infecciones de tipo respiratorias y gastrointestinales (58). De modo que, los niños cuya lactancia es prolongada al combinarla con una dieta variada, tienen mejor riesgo de presentar desnutrición crónica cuando se comparan con aquellos que la interrumpen de manera temprana.

Los niños que prolongan la lactancia, combinada con una dieta variada, muestran un menor riesgo de presentar desnutrición crónica en comparación con aquellos que son destetados tempranamente (59).

En Ecuador, la lactancia materna prolongada presenta desafíos de tipo estructurales y culturales, encontrándose con barreras como la reincorporación temprana de las madres al trabajo con escasas condiciones para la extracción y conservación de la leche materna. Sumado a esto, se encuentra la influencia de prácticas a nivel social que inducen la introducción temprana de alimentos de bajo valor nutricional. Sin embargo, el estado ecuatoriano ha propuesto estrategias de promoción y apoyo a la lactancia en pro de disminuir los índices de desnutrición crónica, por ejemplo por medio de clubs de lactancia materna en los cuales se brinda asesoría y apoyo durante esta etapa (60).

4.2 Lactancia mixta y con fórmula

Cuando la lactancia materna no puede sostenerse de manera exclusiva o prolongada, los niños son expuestos a lactancia materna mixta que incluye la leche materna y la suplementación con una fórmula. Generalmente, las fórmulas de tipo comerciales suelen contener hierro, vitamina D y otros micronutrientes que resultan esenciales siendo una alternativa nutricional óptima para los niños. Pese a ello, sus elevados costos y la preparación no adecuada en áreas vulnerables incrementan los riesgos de desnutrición. La dilución excesiva de la leche, la falta de higiene durante su preparación y el uso de agua no potable constituyen factores que aumentan el riesgo de malnutrición, diarreas e infecciones impactando de manera negativa en el crecimiento infantil(61).

En Ecuador, la lactancia materna de tipo mixta resulta más frecuente en zonas urbanas, donde existe mayor acceso a fórmulas infantiles, mientras que en las áreas rurales hay mayor predominio de la lactancia materna, pero con deficiencias en la introducción de alimentos complementarios adecuados. Dichas diferencias justifican las desigualdades en el acceso a un entorno con seguridad alimentaria. La forma de alimentación en los primeros dos años condiciona la absorción de micronutrientes y puede tener un impacto en la eficacia de las intervenciones con suplementos (retinol y micronutrientes)(62).

4.3 Alimentación complementaria

La alimentación complementaria empieza a los 6 meses de vida, cuando la leche materna de manera exclusiva no resulta suficiente para cumplir las demandas nutricionales del lactante. Sin embargo, una introducción óptima amerita alimentos variados, seguros y culturalmente aceptables que impliquen un correcto aporte de hierro, zinc, vitamina A y proteínas de alta calidad. Tras la introducción precoz de carnes, pescados, huevos y legumbres así como alimentos fortificados resulta importante para disminuir las deficiencias nutricionales y promover una mejora en el crecimiento. De manera contraria, las dietas basadas en el uso de carbohidratos simples y con baja densidad energética incrementa la posibilidad de retraso en la talla agravando la desnutrición crónica infantil(61,63).

En Ecuador, el análisis mediante estudios sobre la alimentación infantil ha demostrado que existen prácticas inadecuadas que afectan de manera negativa la calidad de la dieta complementaria. De este modo, la introducción prematura de bebidas azucaradas y la ingesta

de alimentos procesados, un bajo consumo de fuentes de proteína animal y una limitada diversidad en las dietas por condiciones de bajos recursos comprometen esta práctica. Esto induce a carencias en micronutrientes como hierro y zinc, los cuales son esenciales para prevenir la desnutrición crónica. Para ello, el MSP ha impulsado el programa PELDI en pro de enriquecer las dietas durante esta etapa crítica mediante la suplementación con Chispaz(64).

5. Antropometría y variables de crecimiento infantil

5.1 Parámetros antropométricos

La antropometría se define como la herramienta más empleada para la evaluación del estado nutricional durante la infancia, considerando que permite medir el crecimiento físico para compararlo con estándares internacionales. Entre estos indicados, el peso resulta importante dado que refleja el estado nutricional y las variaciones de éste a corto plazo. Por su parte, la talla brinda información sobre el crecimiento lineal acumulado y es un indicador con mayor sensibilidad para determinar la desnutrición crónica. El índice de masa corporal (IMC), ajustado para edad y sexo, es de utilidad para la identificación de déficit o exceso de peso, siendo relevante en contextos en los cuales existen ambos: desnutrición y sobrepeso(65).

Asímismo, otros parámetros que se consideran importantes son el perímetro cefálico, el cual refleja el crecimiento del cerebro durante los primeros dos años de vida. A su vez, la relación peso/talla, la cual se emplea para determinar la desnutrición aguda. La interpretación de estos valores se realiza mediante las curvas de crecimiento dispuestas por la OMS, las cuales emplean puntajes Z en pro de establecer comparaciones internacionales. Los valores menores a -2 desviaciones estándar (DE) en la talla para la edad determinan la presencia de desnutrición crónica; mientras que cuando están por debajo de -3 DE implican formas graves de la enfermedad(65).

En términos epidemiológicos, los indicadores antropométricos resultan importantes para la evaluación de la magnitud de la desnutrición crónica en pro de analizar su relación con factores biológicos, sociales y ambientales. Principalmente, el indicador talla para la edad es considerado el estándar de referencia para medir el retraso en el crecimiento y ha sido utilizado en múltiples encuestas nacionales e internacionales para monitorear avances hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible(66). En ensayos clínicos y de intervención

nutricional, dicho indicador permite evidenciar el impacto de estrategias como la suplementación con retinol y micronutrientes. Sin embargo, la integración de parámetros como peso, IMC y perímetro cefálico ofrecen una visión más completa del estado nutricional, dado que permiten observar no solo el retraso en la talla sino otras formas de malnutrición.

6. Evidencia científica sobre beneficios de la suplementación

La suplementación con micronutrientes y retinol han sido estudiadas en varios ensayos clínicos, así como metaanálisis para evidenciar su impacto positivo en la reducción de la morbi-mortalidad infantil. En varias revisiones sistemáticas, se ha descrito que la administración de hierro, zinc y vitamina A en niños menores de dos años ha evidenciado mejoras en el crecimiento lineal y en su desarrollo del sistema inmune, con menor incidencia de episodios de diarrea e infecciones(57).

Un metaanálisis publicado en el año 2022 indicó que la suplementación con vitamina A logró reducir el riesgo de mortalidad en un 12% en poblaciones con alta prevalencia de deficiencia. Por su parte, el zinc se asocia con una mejora significativa en el crecimiento ponderal y la reducción de episodios de diarrea(67). Dichos resultados han fortalecido las recomendaciones de suplementación preventiva propuestas por la OMS y UNICEF, principalmente en países con bajos ingresos, con alta incidencia de desnutrición crónica.

En América, la suplementación con hierro y vitamina A ha sido implementada por medio de programas de intervención comunitaria en pro de reducir la desnutrición. En México, una investigación demostró que la suplementación con vitamina A en programas de atención primaria de salud se han asociado a una disminución persistente de la prevalencia de déficits en niños menores de 5 años(68). En Ecuador, la estrategia más efectiva ha sido la implementación del programa PELDI, siendo útil para la distribución de suplementos incluyendo retinol y micronutrientes a las poblaciones vulnerables entre los 6 meses de edad y menores de 2 años. No obstante, existen dificultades en la adherencia al tratamiento y déficits en la educación nutricional lo que impacta de manera negativa en el logro de resultados adecuados(48,69).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO

El Presente estudio adopto un enfoque observacional con seguimiento longitudinal a los 6 meses debido a que este diseño resulta el más adecuado para evaluar la evolución del estado nutricional en el paciente pediátrico con desnutrición crónica. Además, este método permitió analizar los cambios en la talla para la edad a lo largo del tiempo, así como su asociación de la suplementación con micronutrientes y retinol.

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

3.2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio de nivel predictivo, con un diseño retrospectivo, longitudinal, observacional y con características correlacionales para evaluar el papel de los micronutrientes en la evolución de la nutrición infantil en el periodo 2025 – 2026.

3.2.2 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los datos se obtuvieron mediante la revisión de historias clínicas al inicio del tratamiento con micronutrientes y zinc, y un seguimiento hasta los 6 meses de consulta y control. Los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

3.2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los datos fueron organizados mediante codificación numérica en las variables categóricas. Se implementaron estadísticos descriptivos de tendencia central como frecuencia relativa y absoluta. Así también se incluyeron estadísticos de chi cuadrado y pruebas de odds ratio para evaluar la probabilidad de ocurrencia de mejoría en las categorías de nutrición talla/ para la edad al exponerse a los participantes al tratamiento con micronutrientes. Finalmente, se evaluó mediante un análisis multivariado con ajuste de factores de confusión la influencia independiente de los distintos micronutrientes sobre el cambio en las categorías de nutrición a los 6 meses.

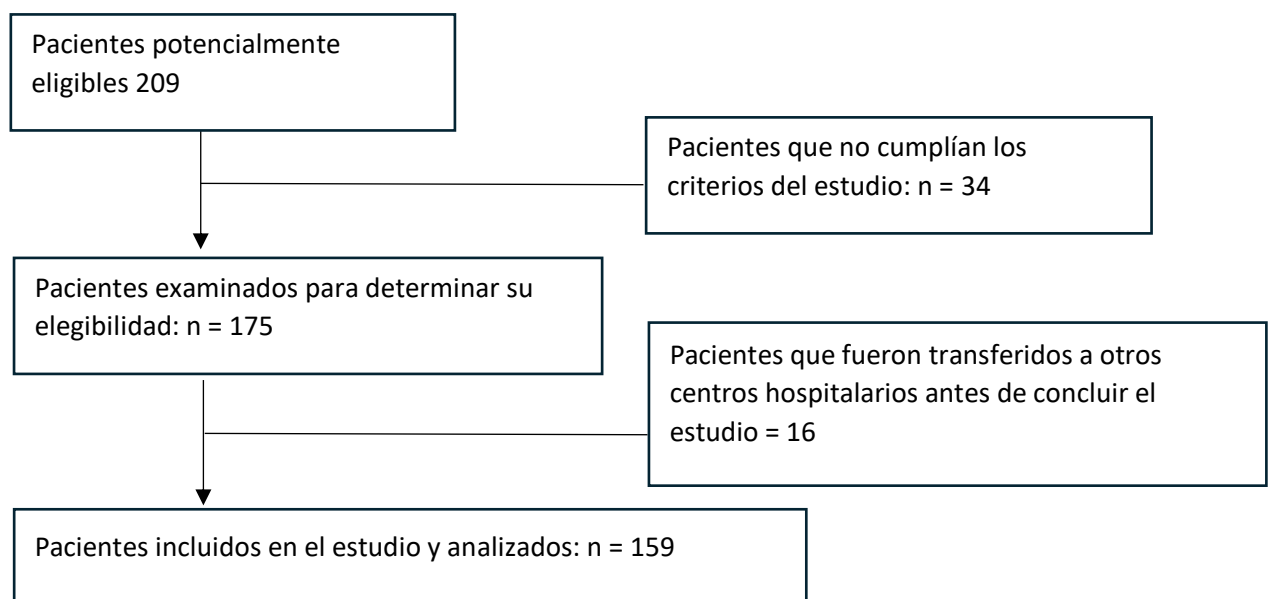
3.2.4 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

El estudio se llevó a cabo mediante una metodología observacional basada en el análisis de registros clínicos, sin realizar intervenciones sobre los pacientes. Además, se garantizó la

confidencialidad y anonimato de la información mediante la codificación de los datos personales, sin la necesidad de manipular datos personales o de contacto de los mismos. El acceso a la información de registros médicos se limitó exclusivamente a los investigadores con fines académicos y científicos posterior a la aprobación por parte del comité de titulación de la Universidad católica de Santiago de Guayaquil, así como por parte del departamento de docencia del Hospital General Liborio Panchana.

3.3 UNIVERSO Y MUESTRA

Se utilizaron todos los datos de los participantes disponibles en el periodo de un año 2025 – 2026 que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.



3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN

3.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con edades entre 6 a 24 meses atendidos en el Hospital Liborio Panchana en la rea de consulta externa durante el periodo 2025 – 2026
- Pacientes con diagnóstico de novo de desnutrición crónica establecido mediante el indicador talla para la edad según los estándares de la Organización mundial de la salud.
- Pacientes con registros completos de datos antropométricos, al inicio del seguimiento y en el control posterior a los 6 meses.

- Pacientes con registros detallados en relación a la adherencia al tratamiento con micronutrientes y retinol como parte de manejo nutricional

3.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes pediátricos que presentaron enfermedades crónicas o condiciones clínicas que pudieran afectar el crecimiento lineal de forma independiente a la desnutrición crónica, como enfermedades genéticas, metabólicas o malformaciones congénitas.
- Pacientes con antecedentes de prematuridad extrema o bajo peso al nacer severo.
- Pacientes que no asistieran a controles al menos 6 meses desde el inicio de diagnóstico y tratamiento de desnutrición crónica con micronutrientes y vitamina A.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1 Operacionalización de variables

Variables	Indicador	Tipo	Resultado Final	Estadística
Sexo	Sexo biológico reportado en las historias clínicas	Categorico nominal dicotómica	Masculino / Femenino	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta
Tipo de Lactancia	Tipo de lactancia que se provee al paciente desde el inicio del diagnóstico hasta su control a los 6 meses	Categorico ordinal politómica	Lactancia materna absoluta Lactancia mixta Lactancia con formula	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta
Desnutrición crónica OMS (Talla/Edad)	Talla / edad al inicio del tratamiento	Categorico ordinal politómica	Normal: (Entre -2 SD and +2 SD) Leve/Moderada (Entre -2 and -3 SD) Desnutrición severa:(Debajo de -3 SD)	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta Odds Ratio
Sulfato de Zinc	adherencia al tratamiento con sulfato de zinc según indicaciones terapéuticas del especialista	Categorico nominal dicotómica	Si/ No	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta Odds Ratio Regresión logística multivariada

Hierro (chispas)	adherencia al tratamiento con Hierro (chispas) según indicaciones terapéuticas del especialista	Catégorico nominal dicotómica	Si/ No	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta Odds Ratio Regresión logística multivariada
Retinol (Vitamina A)	adherencia al tratamiento con Retinol (Vitamina A) según indicaciones terapéuticas del especialista	Catégorico nominal dicotómica	Si/ No	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta Odds Ratio Regresión logística multivariada
Desnutrición crónica OMS (Talla/Edad)a 6 meses	Tipo de lactancia que se provee al paciente desde el inicio del diagnóstico hasta su control a los 6 meses	Catégorico ordinal politómica	Lactancia materna absoluta Lactancia mixta Lactancia con formula	Frecuencia relativa Frecuencia absoluta

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Tabla 1. Características de la población de estudio

Variable	n	%
Sexo		
Sexo masculino	77	49.7
Sexo femenino	78	50.3
Lactancia		
Lactancia materna	57	35.8
Lactancia mixta	75	47.2
Solo fórmula	27	17
Total, de pacientes	159	100

Se analizaron las características de un total de 159 pacientes (tabla 1), obteniendo una distribución equitativa con respecto al sexo obteniendo un 50.3% en el sexo femenino. En relación al tipo de lactancia que reportaban en el control del niño sano, la lactancia materna mixta predominó con un 47.2%, seguido de lactancia materna exclusiva 35.8% y en menor medida el 17% reportó dar solo fórmula.

Tabla 2. Clasificación de desnutrición crónica de la OMS al inicio del tratamiento.

Talla/Edad Clasificación OMS basal	n	%
Desnutrición Leve-Moderada	108	67.9
Estado nutricional basal Normal	0	0
Desnutrición Severa	51	32.1
Total	159	100%

La tabla 2. Presenta la clasificación de desnutrición crónica de la población de estudio según el indicador talla para la edad de la organización mundial de la salud al inicio del tratamiento. Se observó que una mayor proporción de los pacientes presentó desnutrición leve a moderada 67.9%, seguida de desnutrición severa 32.1%.

Tabla 3. Consumo de micronutrientes durante el control hasta los 6 meses

Micronutriente (n=159)	Consumo durante 6 meses	n	%
Sulfato de zinc	Sí	120	75.5
	No	39	24.5

Hierro (Chispaz)	Sí	112	70.4
	No	47	29.6
Vitamina A	Sí	83	52.2
	No	76	47.8

La tabla 3. Expone el consumo de micronutrientes durante el periodo de seguimiento hasta los seis meses del control. Se observó que el sulfato de zinc fue el componente prescrito con mayor adherencia en los pacientes 75.5%. En cuanto a la suplementación con hierro (chispaz). El 70.4% de los pacientes tuvo una correcta adherencia a su consumo frente al 29.6% quienes no mantuvieron una correcta adherencia al medicamento. Finalmente, la vitamina A se presentó como el micronutriente con menor adherencia ya que solo el 52.2% de los participantes lo consumieron siguiendo las indicaciones terapéuticas.

Tabla 4. Transición de clasificación de desnutrición según clasificación de la OMS en el control a los 6 meses.

Transición (Basal → 6 meses)	n	%
Leve/Moderada → Normal	76	47.8
Severa → Leve/Moderada	25	15.7
Leve/Moderada → Severa	22	13.8
Severa → Normal	19	11.9
Leve/Moderada → Leve/Moderada	10	6.3
Severa → Severa	7	4.4
Total	159	100%

En la tabla 4. Se observa la transición del grado de desnutrición de los participantes posterior a 6 meses de tratamiento. En donde se observó que el 47.8% de quienes presentaron al inicio un cuadro de desnutrición Leve-moderada, avanzaron a un estadio nutricional normal. 15.7% de los pacientes que iniciaron con desnutrición severa, subieron a la categoría de leve-moderada. Por otra parte, 11.9% de los pacientes que presentan una desnutrición severa avanzaron a una categoría de nutrición normal.

No obstante, 13.8% de los pacientes descendieron de una categoría leve-moderada a una categoría de desnutrición severa. El 6.3% de los participantes se mantuvieron en la categoría de desnutrición crónica leve-moderada y 4.4% en la categoría de desnutrición crónica severa.

Tabla 5. Categorías de desnutrición crónica según la OMS a los 6 meses del tratamiento.

Talla/Edad Clasificación a los 6 meses	n	%
Normal	95	59.7
Desnutrición crónica leve a moderada	35	22

Desnutrición crónica severa	29	18.2
Total	159	100%

Al finalizar los 6 meses de tratamiento, la proporción en las categorías de nutrición según talla para la edad demostró que el 59.7% de los participantes alcanzaron una nutrición normal. El 22% presentó desnutrición crónica leve a moderada y la proporción de pacientes con desnutrición crónica severa se redujo al 18.2%.

Tabla 6. Asociación entre la adherencia a la suplementación y la mejoría del estado nutricional a los 6 meses

Variable (n 159)	Mejoró: suplementación adecuada n (%) vs no adecuada n (%)	No mejoró: suplementación adecuada n (%) vs no adecuada n (%)	OR (IC95%)	p
Sulfato de zinc	111 (92.5%) vs 9 (23.1%)	9 (7.5%) vs 30 (76.9%)	41.11 (15.00–112.66)	P< 0.001
Micronutrientes en polvo con hierro (chispas)	90 (80.4%) vs 30 (63.8%)	22 (19.6%) vs 17 (36.2%)	2.31(1.09–4.94)	0.03
Vitamina A	63 (75.9%) vs 57 (75.0%)	20 (24.1%) vs 19 (25.0%)	1.05(0.51–2.16)	0.89

Nota: Mejoró = pacientes que ascendieron de categoría nutricional según el indicador talla/edad de la OMS a los 6 meses. No mejoró = pacientes que no presentaron ascenso de categorías. Los porcentajes se calcularon dentro de cada grupo de exposición (adherencia adecuada vs no adecuada). OR: Odds ratio; IC95: intervalo de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$.

Se observó una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de sulfato de zinc y la mejoría en el estado nutricional. Pues, el 92.5% de los pacientes que consumieron de forma adecuada este mineral, presentó mejoría del estado nutricional según talla/edad frente a solo el 23.1% de los que no consumieron. Al realizar el cálculo de odds ratio se observó que el consumo de sulfato de zinc aumentó la probabilidad de subir de categoría a 41.11 veces IC95% [15.00 – 112.66] estadísticamente significativo $p < 0.001$.

De la misma forma, el 80.4% de quienes mantuvieron buena adherencia al consumo de Hierro (chispas) presentó mejoría en las categorías de nutrición, frente a un 63.8% que no presentaron buena adherencia. De modo que el cálculo de odds ratio indicó que una correcta adherencia al consumo de hierro (chispas) aumenta la probabilidad de ascender de categoría 2.31 veces IC95% [1.09 4.94].

Por el contrario, no se observó una asociación estadísticamente significativa entre la adherencia al consumo de vitamina A y la mejoría de la desnutrición crónica. Ya que las proporciones de mejoría en las categorías fueron similares entre los grupos con y sin suplementación (75.9% vs 75.0%), además de un Odds ratio de 1.05 IC95[0.51-2.16] p valor=0.89.

Tabla 7. Modelo de regresión logística para factores asociados a mejoría en las categorías de nutrición a los 6 meses de tratamiento con micronutrientes

Variable	OR ajustado	IC95%		p
Sexo masculino	3.87	0.99	15.07	0.05
Lactancia mixta	1.71	0.36	7.95	0.49
Lactancia con fórmula exclusiva	0.26	0.04	1.55	0.14
Consumo adecuado de sulfato de zinc	16.72	2.89	96.51	0.00
Adherencia adecuada a hierro (chispas)	9.88	1.93	50.57	0.01
Suplementación con vitamina A	5.27	1.34	20.74	0.02

Nota: Modelo de regresión logística binaria con desenlace ‘mejoría de la categoría nutricional a los 6 meses’(Sí/no). El OR ajustado expresa la asociación entre cada variable independiente y la probabilidad de mejoría, controlando por las demás variables incluidas en el modelo. La categoría de referencia para sexo fue femenina y para tipo de lactancia fue lactancia exclusiva. IC95%: intervalo de confianza del 95%.

La tabla 7 presento los resultados de un modelo de regresión logística multivariado para identificar los factores asociados a la mejoría en las categorías de desnutrición crónica a los seis meses ajustando factores de confusión. Tras este ajuste por variables sexo y tipo de lactancia, se evidencio que la suplementación con sulfato de zinc fue el factor con mayor asociación a la mejoría del estado nutricional, con un OR ajustado de 16.72 IC95[2.89-96.51] siendo este resultado estadísticamente significativo. Del mismo modo, la suplementación con hierro y vitamina A se asociaron de forma independiente a una mejoría nutricional estadísticamente significativa. Indicando que los pacientes que consumían hierro (chispas) tenían una probabilidad de 9.88 veces de mejorar sus categorías de nutrición en la escala de la OMS y una probabilidad de 5.27 veces con el consumo de vitamina A, siendo estos resultados estadísticamente significativos $p=0.01$ y $p=0.02$ respectivamente.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

En el presente estudio se inició con una prevalencia elevada de desnutrición leve/ moderada (67.9%) seguida de los pacientes con casos severos (32.1%. Un patrón consistente con lo reportado por Villareal M. et al en su estudio donde la desnutrición moderada predominó por sobre la desnutrición severa con 132 y 35 casos respectivamente (70). Del mismo modo Ibrahim E et al. reportaron un mayor número de casos con desnutrición leve/moderada 12.5% (71).

Posterior a los seis meses de intervención nutricional, con énfasis en estrategias de suplementación de micronutrientes, se observó una mejoría significativa del estado nutricional de más de la mitad de la población estudiada, quienes alcanzaron una clasificación normal de talla para la edad según los criterios de la OMS. Esto sugiere que la intervención nutricional con micronutrientes tiene un impacto positivo en parámetros antropométricos de los pediátricos. Datos que se refuerzan en los estudios publicados por Gallardo Rios P. et al. quienes expresan que este tipo de intervención nutricional son útiles para mejorar el estado de los niños (72). Del mismo modo Romero Sacoto L. et al. reportaron que posterior a la intervención con micronutrientes, específicamente con Zinc el 46.4% de sus participantes incrementó hasta 3 centímetros y el 10.7% de la población hasta 6 centímetros (73).

Además, la deficiencia de micronutrientes como el hierro y el zinc se asocian con anemia y morbilidad en poblaciones infantiles vulnerables. Estudios en población mexicana han encontrado que la anemia por deficiencia de micronutrientes tiene consecuencias adversas para el crecimiento y el desarrollo. (73,74). La evidencia de la suplementación integral en combinación de hierro, vitamina A, ácido fólico y zinc publicado por en el estudio de Lasso R et al. ha demostrado mejorías en parámetros hematológicos y nutricionales (75).

En el presente estudio el sulfato de zinc se presentó como un factor de protección y mejora en las categorías de nutrición. En el análisis bivariado el 92.5% de los participantes con adherencia adecuada al zinc mejoró, frente a 23.1% de quienes no lo consumieron, con un OR de 41.11; y un después del ajuste multivariado, el zinc siguió siendo el factor de mayor fuerza de asociación. Dato que coincide con el estudio de Bening S. et al. quien encontraron a la baja ingesta de zinc como un factor predictor de talla baja con un OR ajustado 6.39 IC95[1.34-30.33] (76). Del mismo modo, Brown et al. reportaron una dirección similar del

efecto positivos significativo, en un metaanálisis de ensayo aleatorizados donde observaron que la suplementación con zinc produjo respuestas positivas en talla y peso, con mayor beneficio en niños con peor estado antropométrico basal. sobre incremento de talla en ensayos controlados (77). El trabajo de Umeta et al. realizado en lactantes con retraso de crecimiento en Etiopia documentaron mayor ganancia lineal en el grupo suplementado con zinc que con el placebo (78). Demostrando así, que en nuestra corte de estudio el zinc pudo actuar como un marcador de mejoría de recuperación nutricional.

Con respecto al consumo de Hierro, en el presente estudio se asoció a mejoría nutricional, incluso en el modelo de asociación multivariado. No obstante, Ramakrishnan U et al. realizaron un metaanálisis e identificaron que el crecimiento se vio afectado cuando el consumo de micronutrientes como hierro e incluso vitamina A se administraron en conjunto, más que por separado (79).

Hadi et al. Demostraron en niños preescolares de Indonesia que la suplementación con vitamina A mejoro el crecimiento lineal, pero ese efecto no fue uniforme, ya que fue mayor en quienes tenían niveles más bajos de retinol en mayores de 24 meses y en determinados subgrupos según lactancia (80). De forma parecida, Chhagan et al. encontraron que la vitamina A aislada no superaba claramente a otras estrategias de toda la muestra, pero que los multimicronutrientes añadidos a vitamina A beneficiaban más a los niños con retraso de crecimiento (81).

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. La característica observacional de este estudio, impide establecer relaciones de causalidad directa entre la suplementación de micronutrientes y las categorías de talla para la edad, manteniendo solo hipótesis de asociación. Además, los resultados obtenidos se basaron en recolección de registros clínicos y de farmacia, de modo que, aunque con una metodología que redujera los sesgos de selección, el estudio está sujeto de forma intrínseca a sesgos de medición.

Por otro lado, una de las principales fortalezas del estudio es el uso de indicador de talla para la edad, siendo un estimador estándar y validado internacionalmente. Además, el seguimiento longitudinal de los pacientes durante seis meses. Permite evaluar la transición entre categorías a los seis meses. Adicionalmente, el uso de análisis bivariado y multivariado reforzó la interpretación de los resultados al ajustar correlaciones con posibles factores de

confusión. Así, pudiendo identificar la asociación independiente de las variables sobre la mejoría nutricional.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

La población de estudio presento una distribución homogénea en base al sexo, indicando que la desnutrición crónica afecta de manera similar a niños y niñas en este grupo etario.

La lactancia materna mixta fue el tipo de alimentación predominante en la población estudiada muy común en poblaciones urbanas. Se observo una asociación directa y significativa entre el uso de micronutrientes y los parámetros de nutrición de talla para la edad, siendo el Zinc y el Hierro determinantes principales en la mejora de las categorías nutricionales a los 6 meses de tratamiento.

Sin embargo, la vitamina A no evidencio una correlación significativa en el análisis bivariado, indicando que el crecimiento lineal podría depender de otros factores clínicos o contextos socioculturales.

El análisis multivariado demostró que la suplementación con micronutrientes incluyo de manera independiente en la mejoría del estado nutricional, destacando el zinc como el factor de mayor impacto sobre la talla para la edad, y en segundo lugar se encontró el hierro y la vitamina A. Exponiendo que la suplementación de micronutrientes constituye un componente fundamental en el abordaje terapéutico de la desnutrición crónica infantil.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda fortalecer las estrategias de educación nutricional dirigido para padres y cuidadores, enfatizando la importancia de las prácticas de una adecuada lactancia materna, de alimentación complementaria durante los primeros dos años de vida.

Se recomienda fortalecer la adherencia a consumo de micronutrientes mediante estrategias educativas y de seguimiento individualizado, que permiten garantizar su ingesta adecuada y continua.

Se recomienda fortalecer programas de suplementación con micronutrientes, especialmente la implementación del Zinc y hierro como parte integral de manejo de desnutrición crónica infantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tamanna T, Mahmud S, Salma N, Hossain MM, Karim MR. Identifying determinants of malnutrition in under-five children in Bangladesh: insights from the BDHS-2022 cross-sectional study. *Sci Rep.* 24 de abril de 2025;15(1):14336. doi:10.1038/s41598-025-99288-y
2. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group joint child malnutrition estimates: key findings of the 2023 edition [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073791>
3. Global Nutrition Target Collaborators. Global, regional, and national progress towards the 2030 global nutrition targets and forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Lond Engl.* 21 de diciembre de 2025;404(10471):2543-83. doi:10.1016/S0140-6736(24)01821-X PubMed PMID: 39667386; PubMed Central PMCID: PMC11703702.
4. Latin America and the Caribbean - Regional Overview of Food Security and Nutrition 2023 [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/items/d5796653-42c5-4de3-915b-a4d58c1308c9>
5. Censos IN de E y. Instituto Nacional de Estadística y Censos [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2025]. Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-sobre-desnutricion-infantil/>
6. Chakraborty R, Armijos RX, Beidelman ET, Rosenberg M, Margaret Weigel M. Household food and water insecurity and its association with diarrhoea, respiratory illness, and stunting in Ecuadorian children under 5 years. *Matern Child Nutr.* octubre de 2024;20(4):e13683. doi:10.1111/mcn.13683 PubMed PMID: 38873704; PubMed Central PMCID: PMC11574656.
7. Morales F, Montserrat-de la Paz S, Leon MJ, Rivero-Pino F. Effects of Malnutrition on the Immune System and Infection and the Role of Nutritional Strategies Regarding Improvements in Children's Health Status: A Literature Review. *Nutrients.* 19 de diciembre de 2023;16(1):1. doi:10.3390/nu16010001 PubMed PMID: 38201831; PubMed Central PMCID: PMC10780435.
8. Imdad A, Rogner J, Sherwani RN, Sidhu J, Regan A, Haykal MR, et al. Zinc supplementation for preventing mortality, morbidity, and growth failure in children aged 6 months to 12 years. *Cochrane Database Syst Rev.* 30 de marzo de 2023;3(3):CD009384. doi:10.1002/14651858.CD009384.pub3 PubMed PMID: 36994923; PubMed Central PMCID: PMC10061962.
9. Imdad A, Mayo-Wilson E, Haykal MR, Regan A, Sidhu J, Smith A, et al. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 16 de marzo de 2022;3(3):CD008524. doi:10.1002/14651858.CD008524.pub4 PubMed PMID: 35294044; PubMed Central PMCID: PMC8925277.
10. Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil – Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado 22 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/estrategia-nacional-ecuador-crece-sin-desnutricion-infantil/>

11. Fact sheets - Malnutrition [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
12. Tamanna T, Mahmud S, Salma N, Hossain MM, Karim MR. Identifying determinants of malnutrition in under-five children in Bangladesh: insights from the BDHS-2022 cross-sectional study. *Sci Rep.* 24 de abril de 2025;15(1):14336. doi:10.1038/s41598-025-99288-y
13. The recent WHO guideline on acute malnutrition overestimates therapeutic energy requirement - The Lancet Regional Health - Southeast Asia [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/journals/lansea/article/PIIS2772-3682%2824%2900069-6/fulltext>
14. Usman MA, Kornher L, Sakketa TG. Do non-maternal adult female household members influence child nutrition? Empirical evidence from Ethiopia. *Matern Child Nutr.* 2021;17(S1):e13123. doi:10.1111/mcn.13123
15. Levels and trends in child malnutrition: UNICEF/WHO/World Bank Group joint child malnutrition estimates: key findings of the 2023 edition [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073791>
16. Global Nutrition Target Collaborators. Global, regional, and national progress towards the 2030 global nutrition targets and forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Lond Engl.* 21 de diciembre de 2025;404(10471):2543-83. doi:10.1016/S0140-6736(24)01821-X PubMed PMID: 39667386; PubMed Central PMCID: PMC11703702.
17. Latin America and the Caribbean - Regional Overview of Food Security and Nutrition 2023 [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/items/d5796653-42c5-4de3-915b-a4d58c1308c9>
18. New UN report: 43.2 million people suffer from hunger in Latin America and the Caribbean, and the region has higher levels of overweight and obesity than the global estimate - PAHO/WHO | Pan American Health Organization [Internet]. 2023 [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/news/9-11-2023-new-report-432-million-people-suffer-hunger-latin-america-and-caribbean-and-region>
19. Censos IN de E y. Instituto Nacional de Estadística y Censos [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-nacional-sobre-desnutricion-infantil/>
20. Desnutrición Crónica Infantil se ubica en el 19,3 para niñas y niños menores de 2 años – Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://www.infancia.gob.ec/desnutricion-cronica-infantil-se-ubica-en-el-193-para-ninas-y-ninos-menores-de-2-anos/?utm_source=chatgpt.com
21. Mejorar la nutrición infantil. El imperativo para el progreso mundial que es posible lograr | UNICEF [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org/venezuela/informes/mejorar-la-nutrici%C3%B3n-infantil-el-imperativo-para-el-progreso-mundial-que-es-posible-lograr>

22. Chakraborty R, Armijos RX, Beidelman ET, Rosenberg M, Margaret Weigel M. Household food and water insecurity and its association with diarrhoea, respiratory illness, and stunting in Ecuadorian children under 5 years. *Matern Child Nutr.* 14 de junio de 2024;20(4):e13683. doi:10.1111/mcn.13683 PubMed PMID: 38873704; PubMed Central PMCID: PMC11574656.
23. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022 [Internet]. FAO ; IFAD ; UNICEF ; WFP ; WHO ; 2022 [citado 19 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc0639en>
24. Mudadu Silva JR, Vieira LL, Murta Abreu AR, de Souza Fernandes E, Moreira TR, Dias da Costa G, et al. Water, sanitation, and hygiene vulnerability in child stunting in developing countries: a systematic review with meta-analysis. *Public Health.* junio de 2023;219:117-23. doi:10.1016/j.puhe.2023.03.024 PubMed PMID: 37159976.
25. Chinnakotla B, Susarla SM, Mohan DC, Turton B, Husby HM, Morales CP, et al. Associations between Maternal Education and Child Nutrition and Oral Health in an Indigenous Population in Ecuador. *Int J Environ Res Public Health.* 28 de diciembre de 2022;20(1):473. doi:10.3390/ijerph20010473 PubMed PMID: 36612796; PubMed Central PMCID: PMC9819843.
26. Alaba OA, Hongoro C, Thulare A, Lukwa AT. Leaving No Child Behind: Decomposing Socioeconomic Inequalities in Child Health for India and South Africa. *Int J Environ Res Public Health.* 2 de julio de 2021;18(13):7114. doi:10.3390/ijerph18137114 PubMed PMID: 34281051; PubMed Central PMCID: PMC8296912.
27. Welch C, Wong CK, Lelijveld N, Kerac M, Wrottesley SV. Adolescent pregnancy is associated with child undernutrition: Systematic review and meta-analysis. *Matern Child Nutr.* enero de 2024;20(1):e13569. doi:10.1111/mcn.13569 PubMed PMID: 37781871; PubMed Central PMCID: PMC10749999.
28. Victora CG, Christian P, Vdaletti LP, Gatica-Domínguez G, Menon P, Black RE. Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda. *Lancet Lond Engl.* 10 de abril de 2021;397(10282):1388-99. doi:10.1016/S0140-6736(21)00394-9 PubMed PMID: 33691094; PubMed Central PMCID: PMC7613170.
29. Raj E, Calvo-Urbano B, Heffernan C, Halder J, Webster JP. Systematic review to evaluate a potential association between helminth infection and physical stunting in children. *Parasit Vectors.* 20 de abril de 2022;15(1):135. doi:10.1186/s13071-022-05235-5 PubMed PMID: 35443698; PubMed Central PMCID: PMC9022337.
30. Cusick SE, Barks A, Georgieff MK. Nutrition and Brain Development. *Curr Top Behav Neurosci.* 2022;53:131-65. doi:10.1007/7854_2021_244 PubMed PMID: 34622395.
31. Draper CE, Yousafzai AK, McCoy DC, Cuartas J, Obradović J, Bhopal S, et al. The next 1000 days: building on early investments for the health and development of young children. *Lancet Lond Engl.* 23 de noviembre de 2024;404(10467):2094-116. doi:10.1016/S0140-6736(24)01389-8 PubMed PMID: 39571589; PubMed Central PMCID: PMC7617681.
32. Morales F, Montserrat-de la Paz S, Leon MJ, Rivero-Pino F. Effects of Malnutrition on the Immune System and Infection and the Role of Nutritional Strategies Regarding Improvements in Children's Health Status: A Literature Review. *Nutrients.* 19 de diciembre de 2023;16(1):1. doi:10.3390/nu16010001 PubMed PMID: 38201831; PubMed Central PMCID: PMC10780435.

33. Carvalho MC da C, Ribeiro SA, de Sousa LS, Lima AÂM, Maciel BLL. Undernutrition and Intestinal Infections in Children: A Narrative Review. *Nutrients*. enero de 2025;17(9):1479. doi:10.3390/nu17091479
34. Ijaiya MA, Anjorin S, Uthman OA. Income and education disparities in childhood malnutrition: a multi-country decomposition analysis. *BMC Public Health*. 18 de octubre de 2024;24(1):2882. doi:10.1186/s12889-024-20378-z
35. Venkatesh U, Sharma A, Ananthan VA, Subbiah P, Durga R, Team CSR training. Micronutrient's deficiency in India: a systematic review and meta-analysis. *J Nutr Sci*. enero de 2021;10:e110. doi:10.1017/jns.2021.102
36. Shinde S, Yelverton CA, Yussuf M, Nurhussien L, Wang D, Fawzi WW. TEMPORARY REMOVAL: Effects of vitamin and multiple micronutrient supplementation for pregnant and/or lactating women on maternal and infant nutritional status in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Adv Nutr*. 5 de agosto de 2025;100487. doi:10.1016/j.advnut.2025.100487
37. Hong S. Essential micronutrients in children and adolescents with a focus on growth and development: a narrative review. *J Yeungnam Med Sci*. 1 de febrero de 2025;42:25. doi:10.12701/jyms.2025.42.25 PubMed PMID: 39895255; PubMed Central PMCID: PMC12005697.
38. Salud OP de la. La alimentación del lactante y del niño pequeño: capítulo modelo para libros de texto dirigidos a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud [Internet]. 2010 [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49355>
39. Pasricha SR, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. *Lancet Lond Engl*. 16 de enero de 2021;397(10270):233-48. doi:10.1016/S0140-6736(20)32594-0 PubMed PMID: 33285139.
40. Fernández-Gaxiola AC, Neufeld LM, García-Guerra A. Considerations for Correction of Micronutrient Deficiencies Through Supplementation in Pregnant Women and Children Under-5 in Latin America. *Food Nutr Bull*. septiembre de 2024;45(2_suppl):S47-54. doi:10.1177/03795721231219824 PubMed PMID: 38186006.
41. Vreugdenhil M, Akkermans MD, van der Merwe LF, van Elburg RM, van Goudoever JB, Brus F. Prevalence of Zinc Deficiency in Healthy 1–3-Year-Old Children from Three Western European Countries. *Nutrients*. noviembre de 2021;13(11):3713. doi:10.3390/nu13113713
42. Imdad A, Rogner J, Sherwani RN, Sidhu J, Regan A, Haykal MR, et al. Zinc supplementation for preventing mortality, morbidity, and growth failure in children aged 6 months to 12 years. *Cochrane Database Syst Rev*. 30 de marzo de 2023;3(3):CD009384. doi:10.1002/14651858.CD009384.pub3 PubMed PMID: 36994923; PubMed Central PMCID: PMC10061962.
43. Zimmermann MB, Andersson M. GLOBAL ENDOCRINOLOGY: Global perspectives in endocrinology: coverage of iodized salt programs and iodine status in 2020. *Eur J Endocrinol*. 10 de junio de 2021;185(1):R13-21. doi:10.1530/EJE-21-0171 PubMed PMID: 33989173; PubMed Central PMCID: PMC8240726.

44. Ma ZF, Brough L. Effect of Iodine Nutrition During Pregnancy and Lactation on Child Cognitive Outcomes: A Review. *Nutrients*. 16 de junio de 2025;17(12):2016. doi:10.3390/nu17122016 PubMed PMID: 40573127; PubMed Central PMCID: PMC12196286.
45. Daniel KS, Mangano KM. Resurgence of Iodine Deficiency in the United States During Pregnancy: Potential Implications for Cognitive Development in Children. *Nutr Rev*. 1 de octubre de 2025;83(10):1944-56. doi:10.1093/nutrit/nuaf025 PubMed PMID: 40096706.
46. Quadros EV. Folate and Other B Vitamins in Brain Health and Disease. *Nutrients*. 29 de mayo de 2023;15(11):2525. doi:10.3390/nu15112525 PubMed PMID: 37299487; PubMed Central PMCID: PMC10255911.
47. Cui A, Zhang T, Xiao P, Fan Z, Wang H, Zhuang Y. Global and regional prevalence of vitamin D deficiency in population-based studies from 2000 to 2022: A pooled analysis of 7.9 million participants. *Front Nutr*. 17 de marzo de 2023;10:1070808. doi:10.3389/fnut.2023.1070808 PubMed PMID: 37006940; PubMed Central PMCID: PMC10064807.
48. Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil – Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/estrategia-nacional-ecuador-crece-sin-desnutricion-infantil/>
49. Tam E, Keats EC, Rind F, Das JK, Bhutta AZA. Micronutrient Supplementation and Fortification Interventions on Health and Development Outcomes among Children Under-Five in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 21 de enero de 2020;12(2):289. doi:10.3390/nu12020289 PubMed PMID: 31973225; PubMed Central PMCID: PMC7071447.
50. Rousham E, Pareja RG, Creed-Kanashiro HM, Bartolini R, Pradeilles R, Ortega-Roman D, et al. Designing intervention prototypes to improve infant and young child nutrition in Peru: a participatory design study protocol. *BMJ Open*. 8 de diciembre de 2023;13(12):e071280. doi:10.1136/bmjopen-2022-071280 PubMed PMID: 38070935; PubMed Central PMCID: PMC10729018.
51. Martin-Cañavate R, Custodio E, Trigo E, Romay-Barja M, Herrador Z, Aguado I, et al. Preventing chronic malnutrition in children under 2 years in rural Angola (MuCCUA trial): protocol for the economic evaluation of a three-arm community cluster randomised controlled trial [Internet]. 1 de diciembre de 2023. doi:10.1136/bmjopen-2023-073349
52. Cortés-Albornoz MC, García-Guáqueta DP, Velez-van-Meerbeke A, Talero-Gutiérrez C. Maternal Nutrition and Neurodevelopment: A Scoping Review. *Nutrients*. 8 de octubre de 2021;13(10):3530. doi:10.3390/nu13103530 PubMed PMID: 34684531; PubMed Central PMCID: PMC8538181.
53. Stevens GA, Beal T, Mbuya MNN, Luo H, Neufeld LM, Global Micronutrient Deficiencies Research Group. Micronutrient deficiencies among preschool-aged children and women of reproductive age worldwide: a pooled analysis of individual-level data from population-representative surveys. *Lancet Glob Health*. noviembre de 2022;10(11):e1590-9. doi:10.1016/S2214-109X(22)00367-9 PubMed PMID: 36240826; PubMed Central PMCID: PMC10918648.
54. Song A, Mousa HM, Soifer M, Perez VL. Recognizing vitamin A deficiency: special considerations in low-prevalence areas. *Curr Opin Pediatr*. 1 de abril de 2022;34(2):241-7.

- doi:10.1097/MOP.0000000000001110 PubMed PMID: 35125379; PubMed Central PMCID: PMC8891082.
55. Vitamin A supplementation in infants and children 6–59 months of age [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/elena/interventions/vitamina-children>
 56. Hajri T, Angamarca-Armijos V, Caceres L. Prevalence of stunting and obesity in Ecuador: a systematic review. *Public Health Nutr.* junio de 2021;24(8):2259-72. doi:10.1017/S1368980020002049
 57. Imdad A, Mayo-Wilson E, Haykal MR, Regan A, Sidhu J, Smith A, et al. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 de marzo de 2022;3:CD008524. doi:10.1002/14651858.cd008524.pub4 PubMed PMID: 35294044; PubMed Central PMCID: PMC8925277.
 58. Infant and young child feeding [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
 59. Gavine A, Shinwell SC, Buchanan P, Farre A, Wade A, Lynn F, et al. Support for healthy breastfeeding mothers with healthy term babies - Gavine, A - 2022 | Cochrane Library [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001141.pub6/full>
 60. Lactancia Materna Sí – Ministerio de Salud Pública [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/lactancia-materna/>
 61. Lutter CK, Grummer-Strawn L, Rogers L. Complementary feeding of infants and young children 6 to 23 months of age. *Nutr Rev.* 7 de julio de 2021;79(8):825-46. doi:10.1093/nutrit/nuaa143 PubMed PMID: 33684940.
 62. Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Waters WF, Freire WB. Malnutrition inequalities in Ecuador: differences by wealth, education level and ethnicity. *Public Health Nutr.* 23(Suppl 1):s59-67. doi:10.1017/S1368980019002751 PubMed PMID: 31559941; PubMed Central PMCID: PMC10200397.
 63. Verduci E, Fiore G, Agostinelli M, Zuccotti G. Feeding Practices in the Introduction of Complementary Feeding and Implications for Future Healthy Eating. *Ann Nutr Metab.* 2025;81(Suppl 2):44-55. doi:10.1159/000543126 PubMed PMID: 40112782.
 64. Desnutrición Crónica Infantil | UNICEF [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil>
 65. Child growth standards [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
 66. Hambre y seguridad alimentaria - Desarrollo Sostenible [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/hunger/>
 67. Keats EC, Das JK, Salam RA, Lassi ZS, Imdad A, Black RE, et al. Effective interventions to address maternal and child malnutrition: an update of the evidence. *Lancet Child Adolesc*

- Health. mayo de 2021;5(5):367-84. doi:10.1016/S2352-4642(20)30274-1 PubMed PMID: 33691083.
68. Cruz-Góngora VD la, Martínez-Tapia B, Shamah-Levy T, Villalpando S, Cruz-Góngora VD la, Martínez-Tapia B, et al. Nutritional status of iron, vitamin B12, vitamin A and anemia in Mexican children: results from the Ensanut 2018-19. *Salud Pública México*. julio de 2021;63(3):359-70. doi:10.21149/12158
 69. (PDF) The Incidence of Micronutrient Intake on Cognitive Development in Children Under 5 Years of Age: A Cross-sectional Study for the Ecuadorian Case [Internet]. [citado 20 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/372931027_The_Incidence_of_Micronutrient_Intake_on_Cognitive_Development_in_Children_Under_5_Years_of_Age_A_Cross-sectional_Study_for_the_Ecuadorian_Case?utm_source=chatgpt.com
 70. Novoa Álvarez RA, Roa Olaya JR, Artunduaga Plazas JC, Villareal Marín MJ, García MJ. Desnutrición crónica en la infancia: un análisis integral de casos niños menores de 5 años, para desarrollar estrategias de intervención. *Cienc Lat Rev Multidiscip*. 2025;9(2):38.
 71. Hage EIKE, Rodríguez YR, Marquez NM. Sulfato de zinc como adyuvante al tratamiento del niño hospitalizado por neumonía. Ensayo clínico. *Acta Pediátrica México*. 2022;43(6):335-46. doi:10.18233/APM43No6pp335-3462251
 72. Deficiencia de micronutrientos. Circunstancia actual en la vida temprana y su repercusión en la salud y la economía – *Acta Pediátrica de México* [Internet]. [citado 11 de enero de 2026]. Disponible en: <https://actapediatrica.org.mx/article/deficiencia-de-micronutrientos-circunstancia-actual-en-la-vida-temprana-y-su-repercusion-en-la-salud-y-la-economia/>
 73. Vista de El Zinc en el tratamiento de la talla baja [Internet]. [citado 11 de enero de 2026]. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1526/1537>
 74. Cruz-Góngora VD la, Martínez-Tapia B, Cuevas-Nasu L, Rangel-Baltazar E, Medina-Zacarías MC, García-Guerra A, et al. Anemia, deficiencias de zinc y hierro, consumo de suplementos y morbilidad en niños mexicanos de 1 a 4 años: resultados de la Ensanut 100k. *Salud Pública México*. diciembre de 2019;61(6):821-32. doi:10.21149/10557
 75. Lasso Lazo R, Chacón Abril KL, Segarra Ortega JX, Huiracocha Tutivén M de L. Anemia infantil y entrega de micronutrientes. *Cuenca Ecuador 2015*. Estudio de prevalencia [Internet]. diciembre de 2015 [citado 11 de enero de 2026]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/23360>
 76. Bening S, Margawati A, Rosidi A. Zinc deficiency as risk factor for stunting among children aged 2-5 years. *Universa Med*. 7 de abril de 2017;36(1):1. doi:10.18051/UnivMed.2017.v36.11-18
 77. Brown KH, Pearson JM, Rivera J, Allen LH. Effect of supplemental zinc on the growth and serum zinc concentrations of prepubertal children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 1 de junio de 2002;75(6):1062-71. doi:10.1093/ajcn/75.6.1062
 78. Umeta M, West CE, Haidar J, Deurenberg P, Hautvast JG. Zinc supplementation and stunted infants in Ethiopia: a randomised controlled trial. *The Lancet*. 10 de junio de 2000;355(9220):2021-6. doi:10.1016/S0140-6736(00)02348-5 PubMed PMID: 10885352.

79. Ramakrishnan U, Aburto N, McCabe G, Martorell R. Multimicronutrient Interventions but Not Vitamin A or Iron Interventions Alone Improve Child Growth: Results of 3 Meta-Analyses. *J Nutr.* 1 de octubre de 2004;134(10):2592-602. doi:10.1093/jn/134.10.2592
80. Hadi H, Stoltzfus RJ, Dibley MJ, Moulton LH, West KP, Kjolhede CL, et al. Vitamin A supplementation selectively improves the linear growth of Indonesian preschool children: results from a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr.* febrero de 2000;71(2):507-13. doi:10.1093/ajcn/71.2.507 PubMed PMID: 10648265.
81. Chhagan MK, Van den Broeck J, Luabeya KKA, Mpontshane N, Tomkins A, Bennish ML. Effect on longitudinal growth and anemia of zinc or multiple micronutrients added to vitamin A: a randomized controlled trial in children aged 6-24 months. *BMC Public Health.* 18 de marzo de 2010;10:145. doi:10.1186/1471-2458-10-145 PubMed PMID: 20298571; PubMed Central PMCID: PMC2847544.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla comparativa de resultados.

Aspecto comparado	Resultados del presente estudio	Autor y hallazgo comparativo
Distribución inicial de la desnutrición	Predominó la desnutrición leve/moderada con 67.9%, seguida de desnutrición severa con 32.1%.	Villareal M. et al. (70) reportaron predominio de desnutrición moderada sobre la severa, con 132 y 35 casos, respectivamente. Ibrahim E. et al. (71) también describieron mayor frecuencia de casos leves/moderados.
Mejoría nutricional tras la intervención	Después de 6 meses de intervención con micronutrientes, más de la mitad de la población alcanzó una clasificación normal de talla para la edad según la OMS.	Gallardo Ríos P. et al. (72) señalaron que este tipo de intervenciones nutricionales son útiles para mejorar el estado nutricional infantil.
Cambios antropométricos posteriores a micronutrientes	Se observó mejoría significativa del estado nutricional a los 6 meses.	Romero Sacoto L. et al. (73) reportaron que, tras la suplementación con zinc, el 46.4% de los participantes aumentó hasta 3 cm y el 10.7% hasta 6 cm.
Efecto de suplementación integral	Se evaluó el efecto de micronutrientes sobre la mejoría nutricional a 6 meses.	Lasso R. et al. (75) demostraron que la suplementación integral con hierro, vitamina A, ácido fólico y zinc produjo mejorías en parámetros hematológicos y nutricionales.
Asociación del zinc con mejoría nutricional	El 92.5% de quienes tuvieron adherencia adecuada al zinc mejoró, frente a 23.1% de quienes no lo consumieron; OR bivariado = 41.11. En el análisis multivariado, el zinc se mantuvo como el factor de mayor asociación.	Bening S. et al. (76) encontraron que la baja ingesta de zinc fue predictor de talla baja, con OR ajustado 6.39 (IC95%: 1.34–30.33). Brown et al. (77) documentaron en metaanálisis efectos positivos del zinc sobre talla y peso. Umeta et al. (78) reportaron mayor ganancia lineal con zinc frente a placebo.
Asociación del hierro con mejoría nutricional	El consumo de hierro se asoció con mejoría nutricional, incluso en el análisis multivariado.	Ramakrishnan U. et al. (79) observaron que el crecimiento podía verse influido de manera distinta cuando hierro y vitamina A se administraban en conjunto, más que por separado.
Papel de la vitamina A	En tu análisis, la vitamina A mostró una asociación menos consistente que el zinc.	Hadi et al. (80) encontraron mejoría del crecimiento lineal con vitamina A, aunque el efecto no fue uniforme. Chhagan et al. (81) señalaron que la vitamina A aislada no superaba claramente otras estrategias, pero sí mostró mayor beneficio al combinarse con multimicronutrientes en niños con retraso del crecimiento.
Fortalezas del estudio	Uso del indicador talla/edad, seguimiento longitudinal a 6 meses y análisis bivariado y multivariado.	Varios estudios comparados evalúan crecimiento y micronutrientes, pero no todos combinan seguimiento longitudinal con análisis ajustado en población clínica real.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Juan David Noblecilla Santistevan** con C.C: 0705083186 y **Camila Gimabel Garzón Vaca** con C.C: 0706526944 autores del trabajo de titulación **Efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana en el periodo 2025-2026**, previo a la obtención del título de **MÉDICO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 1 de mayo del 2026

f. _____

Juan David Noblecilla Santistevan

C.C: 0705083186

f. _____

Camila Gimabel Garzón Vaca

C.C: 0706526944



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Efecto de micronutrientes y retinol en pacientes pediátricos de 6 a 24 meses de edad con desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana en el periodo 2025-2026		
AUTOR(ES)	Juan David Noblecilla Santistevan Camila Gimabel Garzón Vaca		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dr. Ronny Raymon Moscoso Meza		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	1 de mayo del 2026	No. DE PÁGINAS:	42
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatria		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Palabras clave: Malnutricion; Zinc, Hierro, Vitamina A, Desnutrición crónica. Keywords: Malnutricion; Zinc; Iron; Vitamina A; Stunting		
RESUMEN Antecedentes:	La desnutrición crónica en menores de 2 años continúa siendo un problema de salud nacional. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con micronutrientes y retinol sobre las clasificaciones de talla/edad. Materiales y métodos: Se realizó un estudio con diseño retrospectivo, longitudinal y observacional en pacientes de 6 a 24 meses con diagnóstico de desnutrición crónica atendidos en el Hospital Liborio Panchana. Se revisaron historias clínicas con un seguimiento 6 meses. Resultados: A los 6 meses, 59.7% alcanzó un estado nutricional normal, 22.0% permaneció en desnutrición leve-moderada y el 18.2% en desnutrición severa. La adherencia al zinc, al hierro y vitamina A se asociaron a una mejoría en las categorías de desnutrición $p < 0.05$. Conclusión: La suplementación, especialmente el Zinc, se asoció con mejoría del estado nutricional a 6 meses en lactantes con desnutrición crónica.		
ABSTRACT (150-250 palabras)	Background: Chronic malnutrition in children under 2 years of age remains a national health problem. The objective of this study was to evaluate the effect of micronutrient and retinol supplementation on height-for-age classifications. Materials and methods: A retrospective, longitudinal, observational study was conducted on patients aged 6 to 24 months diagnosed with chronic malnutrition and treated at Liborio Panchana Hospital. Medical records were reviewed, with a 6-month follow-up period. Results: At 6 months, 59.7% achieved a normal nutritional status, 22.0% remained in mild-to-moderate malnutrition, and 18.2% in severe malnutrition. Adherence to zinc, iron, and vitamin A supplementation was associated with improvement in malnutrition categories ($p < 0.05$). Conclusion: Supplementation, especially zinc, is associated with improved nutritional status at 6 months in infants with chronic malnutrition.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-999172515 +593 99 844 3444	E-mail: Juan.noblecilla@cu.ucsg.edu.ec camila.garzon@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ayon Genkuong, Andres Mauricio Teléfono: +593-997572784 E-mail: andres.ayon@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			