

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

TEMA:

**Eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la
desnutrición crónica en niños menores de 2 años en los
centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón.**

AUTOR:

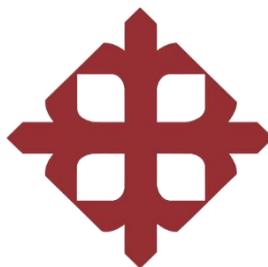
Díaz Erazo, María Claudia

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
MÉDICO**

TUTOR:

Dra. Altamirano Rodas, Diana Carolina

**Guayaquil, Ecuador
15 de mayo del 2025**



**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 **Diaz Erazo, María Claudia**, como requerimiento para la obtención del título de Médico General.

TUTOR (A)



**Diana Carolina
Altamirano Rodas**

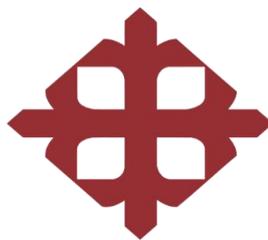


f. _____
Dra. Altamirano Rodas, Diana Carolina

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis

Guayaquil, a los 15 del mes de mayo del año 2025



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Diaz Erazo, María Claudia**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón**, 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 o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

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

Guayaquil, a los 15 del mes de mayo del año 2025

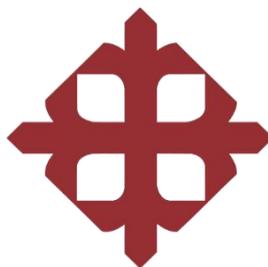
EL AUTOR (A)



Firmado digitalmente por:
**MARIA CLAUDIA DIAZ
ERAZO**
Validar digitalmente con FirmaEC

f. _____

Diaz Erazo, María Claudia



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

AUTORIZACIÓN

Yo, **Diaz Erazo, María Claudia**

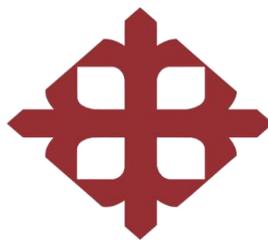
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 del mes de mayo del año 2025

EL AUTOR (A)



f. _____
Diaz Erazo, María Claudia



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

Reporte Compilatio

 CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Documento Claudia Diaz

1% Textos sospechosos

1% Similitudes < 1% similitudes entre comillas (ignorado) 0% entre las fuentes mencionadas

0% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Documento Claudia Diaz.docx
ID del documento: 4a07378074a19c73d088314eb05843f700aef9e
Tamaño del documento original: 63,98 kB

Depositante: Claudia Diaz
Fecha de depósito: 29/3/2025 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 29/3/2025

Número de palabras: 9005
Número de caracteres: 58.170

Ubicación de las similitudes en el documento:

TUTOR (A)



Diana Carolina
Altamirano Rodas



f. _____
Dra. Altamirano Rodas, Diana Carolina

AGRADECIMIENTOS

A Dios, gracias por sostenerme en tus brazos, por mostrarme el camino correcto y no dejar que me rindiera, aunque las lágrimas inundaran mis ojos. No hubiese logrado nada de esto sin tenerte a mi lado en cada paso.

A mi familia, gracias por ser mi refugio, mi fuerza y mi inspiración. Por cada palabra de aliento, cada abrazo silencioso, cada gesto lleno de amor que me sostuvo cuando las fuerzas flaqueaban. Este logro es tan suyo como mío, porque sin ustedes, nada de esto sería posible. Su fe en mí fue el faro que me guió incluso en los días más oscuros.

A mi mamá y a mis tías, gracias por ser mujeres valientes, amorosas y sabias. Por enseñarme con el ejemplo que el esfuerzo, la entrega y el amor pueden mover montañas. Su apoyo incondicional, sus sacrificios y su infinita paciencia han sido mi impulso cada día. Este triunfo es, sobre todo, una manera de devolverles un poco de todo lo que me han dado.

A mis hermanos, gracias por ser mi compañía, mi apoyo y mi risa constante. Por estar ahí en cada momento con hombros firmes y corazones generosos. Gracias por ser parte de mi historia con lealtad, complicidad y amor incondicional. Tenerlos a ustedes es uno de los mayores regalos de la vida.

A mi grupo de amigos, cuyo nombre no puedo mencionar. Gracias por caminar a mi lado con el corazón abierto, por las risas y los lindos momentos juntos que aligeraron las cargas, por las conversaciones sinceras que me recordaron quien soy y por nunca soltar mi mano cuando más los necesité. Ustedes hicieron que este camino fuera menos solitario y mucho más valioso. Gracias por ser los que nunca fallan y los que siempre están...

A mi Bailey Sue y Odín, gracias por ser mi apoyo emocional en los momentos más difíciles, los llevo en mi corazón cada segundo de mi vida.

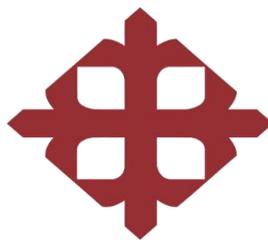
A todos ustedes, gracias por ser mi hogar, mi red, mi soporte. Este triunfo es una manera de honrar todo lo que han sembrado en mí.

DEDICADORA

A mis seres queridos que partieron antes de tiempo, mi tía Marina, Mamita Estrella y tío Vicente, ustedes siguen vivos en mi memoria y en cada paso que doy. Gracias por el amor, los valores y la fuerza que dejaron en mí. Este logro es también suyo, porque su recuerdo ha sido mi impulso constante y mi motor para seguir adelante.

Los llevo siempre en mi mente y corazón.

Las estrellas brillan en el cielo hoy más que nunca...



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

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DR. JOSÉ LUÍS JOUVIN
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS.....	6
JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes	7
2.2 Marco teórico	10
CAPITULO III METODOLOGIA	25
3.1 Diseño de investigación y recolección de datos.....	25
3.2 población y muestra	25
3.3 Criterios de inclusión y exclusión	25
3.4 Tabla de operacionalización de variables	26
3.5 Análisis estadísticos.....	26
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	28
4.1 Resultado.....	28
4.2 Discusión.	35
Capitulo V Conclusión y Recomendaciones	39
5.1 Conclusiones	39
5.2 Recomendaciones.	40
BIBLIOGRAFIA:	42

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. características sociodemográficas.....	28
Tabla 2. Distribución de la población en función del sexo y los grados de desnutrición crónica según la OMS pre y post tratamiento.....	29
Tabla 3. Diferencias entre las categorías de desnutrición crónica pre y postratamiento con sulfato de zinc.....	30
Tabla 4. Regresión logística multivariada para evaluar la influencia del sulfato de Zinc en los pacientes con desnutrición crónica a los 6 meses de tratamiento.....	32
Tabla 5. Regresion logistica binarai para evaluar la influencia del sulfato de zin en la mejoria de los pacientes con desnutricion cronica posterior a 6 meses de tratamiento.	33

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Distribución de la población en función del lugar de proveniencia	28
Figura 2. Distribución de los grados de desnutrición crónica en función del sexo, pre y post tratamiento.....	30
Figura 3. Cambios de las asociaciones en cada paso del modelo de regresión logística binaria con detección de sobreajustes de variables.....	34

RESUMEN (ABSTRACT)

Se realizó un estudio para determinar la eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica infantil en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón. Se utilizó un diseño analítico, retrospectivo y longitudinal, en el que se tomaron datos de parámetros antropométricos para evaluar la posición en las curvas de crecimiento del MSP y determinar el grado de desnutrición crónica según el punto Z y la clasificación de la OMS. Se realizaron dos mediciones al inicio de la terapia con sulfato de Zinc y a los 6 meses de seguimiento terapéutico. La muestra del estudio compendió 60 niños y niñas con edades de 6 meses a 2 años. Con respecto a la distribución según el sexo un 48.3% de participantes eran masculinos y un 51.7% femeninos. Respecto a la edad, la media fue de 14.95 meses. Los resultados obtenidos en el presente estudio, cuyo objetivo general fue evaluar el efecto del tratamiento con sulfato de zinc en la mejoría de la desnutrición crónica en niños menores de 2 años, evidencian que, tras seis meses de intervención, el 59.3% de los pacientes alcanzaron una talla dentro del rango normal para su edad, lo que demuestra un impacto clínico positivo del suplemento. Se recomienda implementar y fortalecer la suplementación con sulfato de zinc como parte del tratamiento estándar para la recuperación de niños menores de 2 años con desnutrición crónica. Sin embargo, también resulta pertinente realizar estudios con un tamaño de muestra más amplia.

A study was conducted to determine the effectiveness of zinc sulfate as a treatment for chronic malnutrition in children under 2 years of age at the early childhood development centers in the Ancón parish. An analytical, retrospective, and longitudinal design was used, in which data from anthropometric parameters were collected to assess the position on the MSP growth charts and determine the degree of chronic malnutrition according to the Z-score and WHO classification. Two measurements were taken: one at the beginning of the zinc sulfate therapy and another after six months of therapeutic follow-up. The study sample consisted of 60 boys and girls aged between 6 months and 2 years. In terms of sex distribution, 48.3% of the participants were male and 51.7% female. The average age was 14.95 months. The results obtained in this study, whose main objective was to evaluate the effect of zinc sulfate treatment on the improvement of chronic malnutrition in children under 2 years of age, show that after six months of intervention, 59.3% of the patients reached a height within the normal range for their age, demonstrating a positive clinical impact of the supplement. It is recommended to implement and strengthen zinc sulfate supplementation as part of the standard treatment for the recovery of children under 2 years old with chronic malnutrition. However, conducting studies with a larger sample size is also advisable.

Palabras Claves: zinc - desnutrición crónica infantil - suplemento - eficacia

TRODUCCIÓN

La desnutrición crónica, hoy en día se considerada como la enfermedad más común en todo el mundo sobre todo en países en vías desarrollo, por lo que lo hace un problema significativo en Ecuador (1). Según la UNICEF, actualmente afecta al 21.1% de los niños menores de 2 años en nuestro país, ocupando el segundo puesto en desnutrición crónica infantil a nivel mundial (2). La desnutrición infantil está presente en casi todas las muertes por causas prevenibles y a menudo no se registra en los certificados de defunción. Por ello, es crucial realizar una buena evaluación nutricional en cada niño (1).

En diversos contextos se ha estudiado la eficacia del sulfato de zinc para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años. La suplementación con zinc puede mejorar significativamente el estado nutricional de los niños, especialmente en aquellos con deficiencias de zinc asociadas a la desnutrición (3). En los centros de desarrollo infantil del país, el tratamiento para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años es sulfato de zinc en dosis de 5 mg (que equivalen a 20 gotas del gotero proporcionado por el Ministerio de Salud Pública) una vez al día por 12 semanas. Este es un nutriente esencial en los niños ya que, participa en procesos biológicos como el crecimiento físico, el desarrollo en sus capacidades mentales y la reducción de infecciones.

La falta de micronutrientes influye negativamente en el crecimiento y desarrollo durante la niñez (4). Se debe de tomar en cuenta, que la suplementación con zinc, debe de ir acompañada de una correcta alimentación, para que esta sea efectiva, por lo que en los centros de desarrollo infantil el estado garantiza la entrega de tres raciones alimenticias diarias, las cuales están formuladas bajo criterios nutricionales basados en la pirámide alimenticia, más el suplemento del sulfato de zinc que permite una buena contribución al adecuado crecimiento y desarrollo de la población infantil.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), la dosis de zinc de 10 miligramos administrada durante 24 semanas podría incrementar alrededor

de 0.37 centímetros de altura en los niños que recibieron suplemento con zinc a diferencia de aquellos que no lo recibieron (5).

Por lo tanto, la implementación de suplementos de sulfato de zinc en los CDI (Centros de Desarrollo Infantil) de la parroquia de Ancón podría ser una estrategia efectiva para combatir la desnutrición crónica en niños menores de 2 años, mejorando su crecimiento y desarrollo general.

CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desnutrición crónica en niños menores de 2 años es un problema de salud pública importante en las zonas rurales del país. Esta condición afecta al crecimiento físico de los niños que los llevan a tener repercusiones a largo plazo en su desarrollo cognitivo. A pesar del constante esfuerzo de los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón para combatir la desnutrición, sigue prevaleciendo datos por debajo de lo esperado.

El sulfato de zinc se ha sugerido como una posible intervención debido a sus propiedades fundamentales en diversos procesos biológicos, como la función inmunológica, la síntesis de proteínas y la reparación del ADN (6). No obstante, la evidencia sobre su efectividad específica en el tratamiento de la desnutrición crónica en niños menores de 2 años aún es escasa y requiere de una investigación más exhaustiva.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Ante esta problemática se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el impacto de la suplementación con sulfato de zinc en el estado nutricional de niños menores de 2 años con desnutrición crónica infantil, en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón, medido a través del aumento de peso y talla, durante un periodo de 24 semanas?

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica infantil en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón.

Objetivos específicos

- Caracterizar según las variables sociodemográficas a la población de pediátricos de 6 a 2 años diagnosticadas con desnutrición crónica
- Correlacionar los grados de desnutrición crónica según la clasificación de la OMS en función del sexo
- Identificar los efectos del sulfato de zinc en la curva de crecimiento talla para la edad de los participantes.
- Determinar la influencia del sulfato de zinc sobre la mejoría de los pacientes a los 6 meses de tratamiento.

JUSTIFICACIÓN

En la mayoría de las parroquias de la provincia de Santa Elena, se evidencia una elevada prevalencia de casos de desnutrición infantil, especialmente en la parroquia de Ancón. Esto se ve reflejado en las condiciones socioeconómicas y nutricionales desfavorables que afecta el desarrollo integral de la niñez, lo cual constituye un problema de salud pública que requiere atención prioritaria. La investigación sobre la efectividad del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica infantil es vital para crear protocolos y campañas más certeros y eficaces para el debido manejo de esta enfermedad. Comprender cómo el sulfato de zinc puede afectar el crecimiento y el desarrollo de los niños desnutridos podría establecer una base sólida para desarrollar políticas de salud, con programas de intervención o de prevención más específicos y efectivos.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Wahyuningsih (2020), en su investigación “Effectiveness of Zinc Supplementation on Linear Growth of Stunting Toddlers in Semarang City”, evaluó la eficacia de la suplementación de zinc en el crecimiento de niños con desnutrición crónica en Semarang. El estudio empleó un diseño cuasi-experimental pretest-posttest con 47 niños menores de cinco años que recibieron sulfato de zinc en dosis de 10 mg (n=24) y 5 mg (n=23) diarios durante 12 semanas. Se midieron niveles de zinc sérico, peso y talla antes y después de la suplementación. Se concluye que la suplementación de zinc mejora los niveles séricos y el estado nutricional de niños con desnutrición crónica, siendo más efectiva la dosis de 10 mg diarios (7).

Umeta (2020), en su investigación “Zinc supplementation and stunted infants in Ethiopia: a randomised controlled trial”, evaluó el impacto de la suplementación de zinc en el crecimiento de lactantes con y sin desnutrición crónica. El estudio incluyó 200 lactantes de 6 a 12 meses, divididos en 100 niños con desnutrición crónica. Los pacientes recibieron tratamiento con 10 mg diarios de zinc o placebo durante 6 meses. Se realizaron mediciones mensuales de crecimiento y se recopilaron datos diarios sobre enfermedades y apetito. Al final, se tomaron muestras de suero y cabello para el análisis de zinc. Los resultados mostraron un aumento significativo en la longitud de los lactantes desnutridos que recibieron zinc. Además, hubo una menor incidencia de anorexia y morbilidad por infecciones en los niños suplementados con zinc. Se concluye que la suplementación de zinc puede mejorar el crecimiento y reducir la morbilidad en niños desnutridos en zonas rurales de Etiopía, debido a la disminución de infecciones y el aumento del apetito. (8)

Liu (2018), en su investigación “Effect of Zinc Supplementation on Growth Outcomes in Children under 5 Years of Age”, realizó un metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados sobre suplementación de zinc durante al menos 3 meses en embarazadas y niños menores de 5 años. Se incluyeron 78 ensayos con 34.352 participantes, 24 en embarazo y 54 en infancia. La

calidad de los estudios se evaluó con la herramienta Cochrane y los datos se analizaron mediante efectos aleatorios y pruebas de sesgo de publicación. La suplementación materna de zinc no demostró ser un factor de riesgo para el peso al nacer de sus hijos ni relacionarse con bajo peso posterior al nacimiento (RR = 0,76, IC95%: 0,52 a 1,11). Sin embargo, en niños, la suplementación incrementó si la altura y el peso. (9).

Rivera (2000), en su investigación “Zinc Supplementation Improves the Growth of Stunted Rural Guatemalan Infants”, evaluó el impacto de la suplementación de zinc en el crecimiento y la composición corporal de lactantes guatemaltecos a través de un ensayo comunitario doble ciego. Se incluyeron 89 lactantes de 6 a 9 meses de edad, asignados aleatoriamente a recibir 10 mg diarios de zinc como sulfato de zinc (n=45) o un placebo (n=44) durante un promedio de 6,9 meses, administrado 7 días a la semana. Las mediciones de peso, longitud, circunferencia braquial media, circunferencia cefálica y pliegue tricipital se realizaron al inicio y a intervalos de 1 a 2 meses. Además, se calculó el área muscular del brazo (MMA) a partir de las mediciones de circunferencia braquial y pliegue tricipital, y se obtuvieron datos antropométricos maternos y características socioeconómicas y demográficas de las familias. Los resultados indicaron que la suplementación de zinc estuvo asociada con un aumento general de 0,61 cm² en el área muscular del brazo (P = 0,02). Los niños que recibieron suplementos de zinc mostraron un incremento promedio de longitud de 0,75 cm mayor que los que no recibieron suplementos (P = 0,12). Además, se observó una interacción significativa entre el grupo de tratamiento y el estado inicial de longitud para la edad (P = 0,04), indicando que los niños con desnutrición crónica al inicio (puntaje z de longitud para la edad menor a - 2) que recibieron zinc ganaron 1,40 cm más que los niños desnutridos que recibieron placebo. (10).

Lassi (2020), en su investigación “Zinc supplementation for the promotion of growth and prevention of infections in infants less than six months of age”, evaluó la efectividad de la suplementación de zinc en el crecimiento y la prevención de infecciones en lactantes menores de seis meses mediante una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorizados. Se

incluyeron ocho estudios con 85.629 lactantes, de los cuales cinco fueron sometidos a metaanálisis. Cuatro estudios compararon zinc con placebo y uno comparó zinc más riboflavina con riboflavina sola. Los resultados mostraron que la suplementación de zinc mejoró los puntajes z de peso para la edad (WAZ) y peso para la longitud (WLZ) tras seis meses de intervención. Un estudio que comparó zinc más riboflavina con riboflavina sola mostró una reducción en la emaciación a los 24 meses (RR = 0,59, IC95%: 0,37 a 0,96), pero un aumento en el retraso del crecimiento a los 21 meses (RR = 1,53, IC95%: 1,09 a 2,16). La investigación concluye que la suplementación de zinc tiene un efecto positivo en el crecimiento de lactantes. Sin embargo, se requieren más estudios para emitir recomendaciones definitivas sobre su uso en menores de seis meses (11).

Nuryanti y Erni (2021), en su investigación “The Influence of Zinc Supplement in Feeding Patterns on the Incidence of Stunted in the Toddler”, analizaron la influencia de la suplementación de zinc en los patrones de alimentación sobre la incidencia de desnutrición crónica en niños pequeños en la región de Bora. El estudio utilizó un enfoque cuantitativo con métodos descriptivos y explicativos. La muestra incluyó a 32 niños divididos en un grupo intervenido y el grupo control. Se realizó una prueba t de muestras relacionadas. Los resultados indicaron que el sistema de alimentación con jarabe de zinc fue efectivo para reducir la incidencia de desnutrición crónica en los niños. La investigación concluye que la suplementación de zinc es una estrategia eficaz que puede ser aplicada como intervención en el cuidado de la salud para mejorar la nutrición infantil y reducir la desnutrición crónica (12).

Pham (2020), en su investigación “The Effectiveness of Oral Nutritional Supplements Improves the Micronutrient Deficiency of Vietnamese Children with Stunting”, evaluó el impacto de la suplementación de zinc en el crecimiento y la deficiencia de micronutrientes en niños vietnamitas. El estudio se llevó a cabo con 140 niños de 24 a 48 meses de edad, con puntajes z de altura para la edad menores a -2 SD y peso para la altura menores a -1 SD. Los niños recibieron 2 vasos diarios de leche fortificada con zinc y otros micronutrientes durante 6 meses. Se evaluaron parámetros

como hemoglobina, albúmina, zinc, proteína C reactiva y glucoproteína alfa-1 mediante muestras de sangre al inicio y durante la intervención. Tras 6 meses, la deficiencia de zinc se redujo del 66,0 % al 29,2 %, Las niñas presentaron mayores mejoras en los niveles de zinc que los niños, y el grupo de 24 a 36 meses mostró mejores resultados. Además, se observó una disminución en la anemia y la deficiencia de albúmina (13).

2.2 Malnutrición

2.2.1 Malnutrición infantil

La malnutrición infantil es un problema de salud pública significativo que afecta el desarrollo de los niños en muchos países del mundo (14). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2020 se estimó que 149 millones de niños menores de 5 años presentaban retraso en el crecimiento (stunting), 45 millones sufrían emaciación (wasting) y 38.9 millones tenían sobrepeso. Además, se reveló que el 45 % de las muertes en niños menores de 5 años están vinculadas a la desnutrición en países de ingresos bajos y medianos (14). La desnutrición sigue siendo la principal causa de mala salud, mortalidad prematura y morbilidad en niños de países en desarrollo (14). Esta situación refleja una profunda desigualdad en el acceso a alimentos nutritivos y servicios de salud esenciales, factores clave que condicionan el bienestar de la población infantil.

Existen diversos factores que influyen directa o indirectamente en el estado nutricional de los niños, tales como el tamaño al nacer, la educación y nutrición materna, el índice de masa corporal bajo en las madres, la anemia materna, el orden de nacimiento, el peso al nacer, la edad materna, el nivel de atención prenatal, el sexo del niño, las condiciones de saneamiento y el nivel de ingresos del hogar (14). Además, esta la influencia de características ambientales y culturales que tienen un papel determinante en la salud nutricional de los menores. La combinación de estos factores, especialmente en hogares con inseguridad alimentaria, tiene efectos negativos en la nutrición infantil (14).

La malnutrición también es altamente prevalente en niños con enfermedades crónicas y se asocia a peores resultados clínicos, como retraso en el

crecimiento, problemas neurocognitivos y disminución de la calidad de vida (15). En estos casos, un componente clave de la malnutrición es la sarcopenia, que se refiere a la pérdida de masa muscular esquelética y que afecta la funcionalidad muscular. Esta condición contribuye a una disminución significativa de la fuerza y capacidad motora de los niños, dificultando actividades básicas y limitando su participación en el entorno escolar y social. Aunque su estudio en poblaciones pediátricas es reciente, se reconoce su impacto negativo prolongado en el crecimiento y el desarrollo (15). Es esencial comprender esta condición para desarrollar intervenciones nutricionales y de rehabilitación que mitiguen sus efectos.

La malnutrición puede definirse como una condición de salud resultante de una ingesta inadecuada o excesiva de calorías y nutrientes esenciales, incluyendo carbohidratos, vitaminas, proteínas y minerales (16). Este desequilibrio nutricional puede presentarse tanto en forma de desnutrición como de sobrealimentación, ambas con consecuencias adversas para la salud. En los niños, la buena nutrición es fundamental para su crecimiento, aprendizaje y participación social. Una nutrición adecuada no solo favorece el desarrollo físico, sino que también contribuye al desarrollo cognitivo y emocional de los menores, sentando las bases para un futuro saludable. (16). Las consecuencias de la malnutrición incluyen insuficiencia ponderal, retraso en el crecimiento, emaciación y, en casos graves, la muerte (16). La malnutrición severa es la manifestación más grave de la inseguridad alimentaria en los niños menores de 5 años (16). Además, esta condición está relacionada con una mayor susceptibilidad a infecciones y enfermedades, lo que agrava aún más su situación y compromete su capacidad de recuperación frente a afecciones comunes. La implementación de estrategias integrales que incluyan educación nutricional, acceso a alimentos enriquecidos y programas de atención primaria resulta vital para combatir este problema y mejorar la calidad de vida de los niños afectados.

2.2.2 Definición de malnutrición infantil aguda y sus características

La malnutrición infantil aguda es una deficiencia nutricional causada por ingesta insuficiente de proteínas o energía. Este término, que reemplazó a la “desnutrición proteico-calórica”, se refiere a un estado de nutrición deficiente

que afecta el crecimiento y las funciones corporales (17). Según la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN), se define como un desequilibrio entre la ingesta y los requerimientos de nutrientes, generando déficits que afectan el desarrollo infantil (17).

Puede clasificarse en primaria y secundaria. La primaria es resultado de insuficiencia alimentaria por factores socioeconómicos y ambientales, comunes en países de ingresos bajos y medianos. Factores como pobreza, malnutrición materna, bajo peso al nacer y condiciones deficientes de higiene contribuyen a su desarrollo (17). La exposición repetida a patógenos ambientales provoca enteropatía, una afección que daña las vellosidades intestinales, causando malabsorción de nutrientes (17). La malnutrición secundaria se asocia a enfermedades crónicas que aumentan el gasto energético o disminuyen la ingesta alimentaria, como insuficiencia renal o hepática crónica y cardiopatías congénitas (17).

2.2.3 Fisiopatología de la malnutrición infantil aguda

La insuficiencia energética induce adaptaciones fisiológicas como pérdida de masa grasa y muscular, y reducción del metabolismo basal (17). Por otro lado, a nivel bioquímico, se observan bajos niveles de T3, insulina y IGF-1, junto con aumento de GH y cortisol. (17).

Los desequilibrios electrolíticos, como retención de sodio y depleción de potasio, resultan de la disminución de la actividad de la bomba de sodio dependiente de ATP (17). La inmunidad celular se ve comprometida debido a la atrofia del timo y los ganglios linfáticos, aumentando la susceptibilidad a infecciones (17).

En el sistema gastrointestinal, la atrofia de vellosidades y la sobrepoblación bacteriana contribuyen a la malabsorción de nutrientes y grasas, mientras que la infiltración grasa del hígado es común (17). A nivel cardiovascular, el adelgazamiento de las miofibrillas reduce el gasto cardíaco, y en casos severos, pueden presentarse bradicardia, hipotensión y arritmias (17). Finalmente, la reducción de neuronas y sinapsis en el cerebro afecta el desarrollo cognitivo y motor, con efectos potencialmente irreversibles tras los 3 a 4 años (17).

2.2.4 Características Clínicas y Clasificación de la Desnutrición Infantil

La desnutrición infantil se manifiesta clínicamente a través de diferentes síndromes, entre los principales reconocibles es el marasmo, el kwashiorkor y el kwashiorkor marásmico. Cuya característica principal de diferenciación es la presencia o no de edema. Pues en el caso del kwashiorkor, el edema es la característica distintiva, por otro lado el marasmo se observa una emaciación severa sin edema (18).

2.2.4.1 Marasmo

El marasmo es el síndrome de desnutrición aguda más frecuente y se produce por una ingesta insuficiente de energía durante un período prolongado. Este síndrome es el resultado de una respuesta fisiológica adaptativa del cuerpo a la inanición severa, lo que provoca la pérdida de tejidos corporales, especialmente músculos y grasa subcutánea. Los niños afectados suelen aparecer demacrados, débiles y letárgicos, y presentan bradicardia, hipotensión e hipotermia. La pérdida de masa muscular comienza en las axilas y la ingle (grado I), progresando a los muslos y glúteos (grado II), seguido del pecho y abdomen (grado III) y finalmente los músculos faciales (grado IV), lo que da a los niños un aspecto facial envejecido en casos severos (fuente 1). Este deterioro progresivo refleja el agotamiento de las reservas energéticas del cuerpo, lo que reduce su capacidad de respuesta frente a infecciones y otras agresiones externas.

2.2.4.2 Kwashiorkor

El kwashiorkor, cuyo término deriva del idioma Kwa de Ghana, se asocia con una ingesta insuficiente de proteínas pero un consumo relativamente normal de calorías. Este síndrome es común en países en desarrollo y afecta principalmente a niños mayores de seis meses, especialmente en zonas donde la dieta se basa en maíz, arroz y frijoles. La característica distintiva del kwashiorkor es el edema, que comienza en los pies (grado I), progresa a la cara (grado II) y se extiende al pecho y la espalda (grado III) hasta incluir ascitis en los casos más graves (grado IV). Además del edema, se observan manifestaciones clínicas como peso casi normal para la edad, dermatosis, cabello despigmentado, abdomen distendido y hepatomegalia (18). Estas

manifestaciones reflejan la disfunción hepática y la alteración del metabolismo proteico, lo que agrava el pronóstico de los pacientes.

2.2.4.2 Kwashiorkor marásmico

El kwashiorkor marásmico combina características de ambos síndromes, presentando tanto emaciación severa como edema. Los niños con este síndrome suelen mostrar manifestaciones cutáneas y capilares leves, además de un hígado graso palpable (18). La coexistencia de estas condiciones agrava el estado general del niño y complica su manejo clínico, requiriendo intervenciones nutricionales intensivas y supervisión constante.

2.2.5 Clasificación de la desnutrición infantil

La desnutrición infantil se clasifica utilizando indicadores antropométricos basados en desviaciones estándar (puntajes z) con respecto a la mediana de la población de referencia de la OMS. Los principales indicadores son:

Bajo peso para la altura (emaciación): Un puntaje z de peso para la altura (WHZ) inferior a -2 SD indica emaciación, mientras que un WHZ inferior a -3 SD se clasifica como desnutrición aguda grave (SAM). Este último también se identifica mediante una circunferencia del brazo medio (MUAC) inferior a 115 mm en niños de 6 a 59 meses (19,20). La emaciación severa se asocia con un alto riesgo de mortalidad debido a la debilidad generalizada y la insuficiencia inmunitaria que la acompañan.

Baja altura para la edad (retraso en el crecimiento o stunting): Se define como un puntaje z de altura para la edad (HAZ) inferior a -2 SD. El retraso en el crecimiento es el resultado de una insuficiencia crónica de nutrientes y factores ambientales adversos a lo largo del tiempo (19). Este tipo de desnutrición tiene un impacto a largo plazo en el desarrollo físico y cognitivo de los niños, limitando sus capacidades futuras.

Bajo peso para la edad (insuficiencia ponderal): Un puntaje z de peso para la edad (WAZ) inferior a -2 SD indica insuficiencia ponderal y refleja tanto emaciación como retraso en el crecimiento (19).

2.2.6 Clasificación clínica

La evaluación clínica de la desnutrición infantil incluye la clasificación según la severidad en leve, moderada o severa. Esta clasificación se basa en la combinación de medidas antropométricas, evaluaciones bioquímicas y exámenes clínicos. La desnutrición aguda severa (SAM) se asocia con un mayor riesgo de mortalidad debido a la respuesta inmunitaria comprometida y la alta vulnerabilidad a infecciones (21). En este contexto, el diagnóstico temprano y el inicio oportuno de un tratamiento adecuado son fundamentales para mejorar el pronóstico de los niños afectados.

2.2.7 Consecuencias de la desnutrición

La desnutrición infantil, particularmente en su forma aguda severa, es una de las principales causas subyacentes de mortalidad en niños menores de cinco años. Sus consecuencias pueden ser a corto plazo, como morbilidad, mortalidad y discapacidades, o a largo plazo, incluyendo el deterioro del desarrollo cognitivo y un mayor riesgo de enfermedades metabólicas. Además, contribuye significativamente a la carga global de enfermedades y afecta el desarrollo económico de las comunidades (19,21). Las secuelas a largo plazo incluyen limitaciones en el rendimiento escolar, disminución de la productividad económica y mayor riesgo de enfermedades crónicas en la adultez.(21)

2.2. 8 Características de la desnutrición crónica

La desnutrición crónica, también conocida como retraso en el crecimiento, es un problema de salud latente que refleja una insuficiencia nutricional prolongada durante los primeros años de vida de un niño. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la desnutrición crónica como un puntaje z de altura para la edad inferior a -2 desviaciones estándar respecto a la mediana de la población de referencia (22). Este tipo de malnutrición tiene un impacto significativo en el desarrollo físico, cognitivo y emocional de los niños afectados, limitando sus oportunidades de vida y reduciendo su productividad futura (22).

El retraso en el crecimiento se debe a factores multifactoriales, entre ellos, la deficiencia de nutrientes esenciales, bajo peso al nacer y prácticas de alimentación inadecuadas durante los primeros 1.000 días de vida, un período crítico para el desarrollo infantil (23). Además, está fuertemente asociado con condiciones socioeconómicas como la pobreza, el nivel educativo de los padres y el acceso limitado a servicios de salud y saneamiento (23).

Las consecuencias del retraso en el crecimiento van más allá de los problemas de crecimiento, ya que también se asocia con un mayor riesgo de enfermedades no transmisibles en la adultez, como diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer (24). Además, los niños con desnutrición crónica suelen tener bajo rendimiento académico(25).

En el contexto global, la prevalencia de desnutrición crónica ha mostrado una disminución progresiva. Sin embargo, continúa siendo un problema grave en regiones como Asia del Sur, África Subsahariana y Asia Central, donde los niveles de desnutrición crónica superan el umbral del 30%, considerado por la OMS como un nivel crítico que requiere intervenciones de salud pública (24).

2.2.9 Datos epidemiológicos y estadísticos

A nivel mundial, se estima que en 2017 aproximadamente 151 millones de niños menores de 5 años (22%) presentaban desnutrición crónica (25). De estos, tres cuartas partes residían en Asia del Sur y África, siendo estas regiones las que soportan la mayor carga de la desnutrición crónica(25). En Asia del Sur, la prevalencia del stunting disminuyó del 51% en el año 2000 al 35% en 2017, lo que representa una mejora significativa, aunque aún por encima del umbral de acción recomendado por organismos internacionales(24).

En países asiáticos como indonesia, el Ministerio de Salud informó una prevalencia de desnutrición crónica superó el límite establecido por la OMS, con un 37,2% de niños menores de 5 años afectados en el 2007 (26). Por

otro lado, lo que respecta a América Latina, países como Guatemala y Haití también presentan altas tasas de bajo peso para la edad(25).

Estudios recientes destacan que el riesgo de desnutrición crónica aumenta con la edad, siendo más prevalente en niños de entre 24 y 59 meses en comparación con aquellos menores de 2 años. Por ejemplo, encuestas demográficas realizadas en países del sur de Asia indican que las tasas de desnutrición crónica en niños de 0 a 23 meses oscilan entre el 27% y el 28%, mientras que en niños de 24 a 59 meses estas tasas se elevan al 41%-44% (24). Este hallazgo subraya la importancia de extender las intervenciones nutricionales más allá de los primeros 1.000 días de vida y asegurar el seguimiento del crecimiento infantil durante los primeros cinco años (24).

El compromiso de la comunidad internacional para abordar la desnutrición crónica se ha reflejado en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen la erradicación del hambre y la mejora de la nutrición como metas fundamentales a alcanzar para el año 2030 (26). En este marco, se han desarrollado planes de nutrición multisectoriales que integran acciones en los sectores de salud, educación, saneamiento y desarrollo económico, con el fin de reducir la prevalencia del stunting y mejorar el desarrollo infantil (26). La identificación temprana de los niños en riesgo y la garantía de una adecuada nutrición durante los primeros años de vida son fundamentales para prevenir el stunting y sus efectos a largo plazo sobre la salud y el desarrollo humano (25).

2.2.10 Diagnóstico de desnutrición crónica infantil

El diagnóstico de la desnutrición crónica infantil se lleva a cabo mediante un enfoque integral que abarca una anamnesis detallada, la cual consiste en recopilar información exhaustiva sobre la historia clínica y alimentaria del niño, además de sus condiciones socioeconómicas. Asimismo, se realiza un examen físico completo, que permite identificar signos visibles de malnutrición, tales como emaciación, presencia de edema o alteraciones en el crecimiento (27).

Datos de laboratorio:

La albúmina plasmática es un indicador del compromiso de proteínas viscerales, el cual se ve alterado en casos de desnutrición severa. Por otro lado, la prealbúmina, debido a su vida media más corta, resulta ser un marcador más sensible para detectar cambios agudos en el balance proteico. El perfil bioquímico, junto con la medición de gases y electrolitos plasmáticos, permite evaluar el estado metabólico general, además de la función hepática y renal. Además, el hemograma, junto con la saturación de transferrina y los niveles de ferritina, es esencial para identificar deficiencias de hierro, folato y vitamina B12, así como la presencia de posibles signos de infección (27).

Criterios de McLaren

Estos criterios son útiles para diferenciar los tres tipos de desnutrición severa: marasmo, marasmo-kwashiorkor y kwashiorkor. Se basan en parámetros clínicos y bioquímicos, con una puntuación asignada según la gravedad de los resultados (27).

Parámetro de Laboratorio	Intervalo	Puntuación
Albúmina (g/dL)	< 1	7
	1 – 1.49	6
	1.5 – 1.99	5
	2.0 – 2.49	4
	2.5 – 2.99	3
	3.0 – 3.49	2
	3.5 – 3.99	1
	≥ 4.0	0
Proteínas totales (g/dL)	< 3.25	7
	3.25 – 3.99	6
	4.0 – 4.74	5
	4.75 – 5.49	4

	5.5 – 6.24	3
	6.25 – 6.99	2
	7.0 – 7.74	1
	≥ 7.75	0
Criterio Clínico	Puntuación	
Edema y dermatosis	6	
Edema	3	
Dermatosis	2	
Cambios en el pelo	1	
Hepatomegalia	1	
Interpretación		
Marasmo: 0 a 3 puntos.		
Marasmo-kwashiorkor: 4 a 8 puntos.		
Kwashiorkor: 9 a 15 puntos.		

Tabla: Criterios de McLaren para evaluar desnutrición en pacientes pediátricos. Información tomada del trabajo de Tapia López, Gladys E (28).
Tabla elaborada por autores

Indicadores antropométricos

Los indicadores antropométricos son esenciales para clasificar la severidad de la desnutrición y su evolución:

Peso para la edad (P/E): Evalúa el porcentaje de peso actual respecto al ideal para la edad del niño. Se utiliza para determinar el déficit de peso (27):

$$P/E = \text{PESO ACTUAL} / \text{PESO IDEAL} \times 100$$

Interpretación según la clasificación de Federico Gómez:

- Normal: ≥ 91% del peso ideal.
- Desnutrición grado I: 90% a 76%.
- Desnutrición grado II: 75% a 61%.
- Desnutrición grado III: ≤ 60%.

Talla para la edad (T/E): Se emplea para identificar desnutrición crónica o retraso en el crecimiento. Un porcentaje disminuido indica un proceso crónico o pasado (27):

$$T/E = \text{TALLA ACTUAL} / \text{TALLA IDEAL} \times 100$$

Cuyo resultado arrojado en forma de índice determina la gravedad de la desnutrición, en donde valores de 90% a 94% indican una desnutrición crónica leve, valores de 89% a 85%, representan una desnutrición crónica moderada y valores $\leq 85\%$, representan una desnutrición crónica severa

2.2.11 Tratamiento de desnutrición crónica

Lactancia materna y su efecto protector

La lactancia materna exclusiva juega un papel fundamental en la prevención de diversas formas de desnutrición infantil, incluidas las deficiencias de peso, el retraso en el crecimiento y las carencias de micronutrientes. Este efecto se debe a su composición única en nutrientes esenciales y factores inmunológicos, convirtiéndola en un recurso natural efectivo para mejorar la nutrición infantil (29). Además, la lactancia materna ha demostrado estar relacionada con un mejor desarrollo cognitivo y motor. Los niños alimentados exclusivamente con leche materna presentan un coeficiente intelectual superior y un mejor desempeño en el área motora respecto a aquellos que reciben fórmulas lácteas (29).

La leche materna no solo contribuye al desarrollo físico, sino que también reduce significativamente el riesgo de enfermedades infecciosas y crónicas. Esta protección incluye la prevención de diarreas e infecciones respiratorias agudas, dos de las principales causas de desnutrición en países en desarrollo (29). A corto plazo, la lactancia materna ayuda a disminuir la mortalidad infantil y el riesgo de enfermedades infecciosas, mientras que a largo plazo reduce la probabilidad de padecer obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares en la vida adulta (29). Por estas razones, organismos internacionales como la OMS y la OPS recomiendan la lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida y su continuación hasta los dos años, complementada con alimentos adecuados (29).

Intervenciones nutricionales

Este tipo de desnutrición se manifiesta como un retraso en el crecimiento o baja estatura para la edad, y su origen radica en la insuficiente ingesta de alimentos y micronutrientes esenciales durante los primeros años de vida (30). Las intervenciones nutricionales para prevenir y tratar la desnutrición crónica incluyen el acceso a alimentos diversos y nutritivos, la promoción de entornos saludables y la provisión de servicios básicos como agua potable, saneamiento e higiene (30).

Los programas sociales, como el Programa Articulado Nutricional (PAN) y el programa Qali Warma en Perú, han demostrado tener impactos limitados en la reducción de la desnutrición crónica. Aunque estas iniciativas han contribuido a disminuir los niveles de anemia, su efectividad en términos de mejorar el estado nutricional de los niños sigue siendo un desafío (30).

Suplementación con micronutrientes

La suplementación con micronutrientes esenciales, como el hierro, el zinc y la vitamina A, es una estrategia clave en el manejo de la desnutrición crónica infantil. El zinc, en particular, juega un rol fundamental en el crecimiento y la función inmunológica, y su deficiencia se asocia con un mayor riesgo de infecciones y retraso en el crecimiento (31). La administración de suplementos nutricionales, combinada con evaluaciones periódicas del estado nutricional de los niños, permite un enfoque integral para mejorar su salud y desarrollo (31).

Educación nutricional y consejería

El fomento de hábitos alimenticios saludables a través de la educación nutricional es otra estrategia relevante para combatir la desnutrición crónica infantil. La educación dirigida a padres y cuidadores sobre la importancia de una alimentación balanceada y la lactancia materna contribuye significativamente a la adopción de prácticas saludables en el hogar (31). Además, la capacitación de padres mediante talleres y charlas facilita la comprensión de la importancia de una nutrición adecuada durante los primeros años de vida (31,32).

Control del niño sano y seguimiento

El control del niño sano, que incluye la evaluación regular del crecimiento y desarrollo mediante mediciones de peso y talla, es una medida preventiva esencial. Este control permite identificar tempranamente a los niños en riesgo de desnutrición y aplicar intervenciones oportunas, como la suplementación con micronutrientes y la consejería nutricional (33). La implementación de un sistema de monitoreo y seguimiento continuo garantiza la efectividad de estas intervenciones y contribuye a mantener un adecuado estado nutricional en los niños beneficiarios (33).

Fortalecimiento de capacidades institucionales

El fortalecimiento de las capacidades institucionales mediante la capacitación del personal de salud y la mejora de la infraestructura de los centros de atención es crucial para el éxito de los programas de tratamiento de la desnutrición crónica infantil. Asimismo, el desarrollo de alianzas estratégicas con organismos internacionales y entidades locales contribuye a la sostenibilidad de estas iniciativas (32,34).

Intervenciones en saneamiento e higiene

El monitoreo de los sistemas de saneamiento, recolecta de desechos e higiene son puntos importantes que pueden mejorar el problema de la desnutrición crónica infantil. La provisión de agua potable segura y la promoción de prácticas higiénicas, como el lavado de manos, ayudan a reducir la incidencia de enfermedades infecciosas que contribuyen al deterioro del estado nutricional de los niños (34).

El zinc y su relevancia en la salud infantil

El zinc es un oligoelemento esencial que desempeña un papel crítico en el crecimiento y desarrollo humanos. Desde el periodo prenatal hasta los primeros años de vida, este micronutriente es fundamental para la síntesis de ARN y ADN, procesos indispensables para el crecimiento celular y el metabolismo (35). Su deficiencia se ha asociado con una mayor incidencia de enfermedades infecciosas como la diarrea y las infecciones respiratorias,

condiciones que exacerban la desnutrición crónica en niños menores de cinco años (36).

Efectos del zinc en el crecimiento y desarrollo

Diversos estudios han demostrado que la suplementación con zinc tiene un impacto positivo en el crecimiento lineal y el desarrollo psicomotor de los niños. Investigaciones realizadas en poblaciones de bajos recursos evidencian que la administración de suplementos de zinc reduce significativamente la morbilidad por infecciones comunes, como la diarrea y la neumonía, y mejora los indicadores de crecimiento en niños desnutridos (36).

Un estudio realizado por Sayeg et al. expuso que el Zinc influye en los en las concentraciones del factor de crecimiento semejante a la insulina tipo I, favoreciendo a su vez a la maduración esquelética (35). Además, en un meta-análisis de 26 estudios, demostró que el jarabe con zinc en dosis de 10 mg diarios durante 24 semanas contribuyó a un incremento promedio de 0,37 cm en la estatura de los niños menores de cinco años (36).

Importancia de la suplementación de zinc en niños con desnutrición crónica:

Estudios realizados en Ecuador y otros países de América Latina muestran que la deficiencia de zinc se asocia estrechamente con la malnutrición, incrementando el riesgo de enfermedades infecciosas y retrasando el desarrollo cognitivo y físico (4).

En un estudio realizado en Colombia, se observó que la suplementación con zinc en niños con bajo peso al nacer produjo una aceleración en el aumento de peso y una mejora en el desarrollo motor durante el primer año de vida (4). De manera similar, investigaciones realizadas en México evidencian que en comunidades rurales donde la dieta es predominantemente vegetal y baja en zinc, los niños presentan un mayor riesgo de enfermedades infecciosas y retraso en el crecimiento (4,37).

Estrategias de intervención

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Instituto de Medicina de los Estados Unidos recomiendan la suplementación con zinc como una estrategia efectiva para reducir la incidencia de diarrea y neumonía, así como para mejorar los indicadores de crecimiento en niños desnutridos. Se sugiere la administración de 10 mg diarios de zinc durante un periodo de seis meses para niños menores de cinco años (37).

En Ecuador, el programa AIEPI (Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia) utiliza a la suplementación con zinc en el tratamiento de la diarrea así como medida preventiva y de tratamiento para el retraso del crecimiento. Este programa ha sido actualizado en 2017, destacando la importancia de administrar el zinc una vez al día, preferentemente por la noche para coincidir con los picos de la hormona del crecimiento (4,37).

Beneficios adicionales del zinc en la salud infantil

El zinc no solo influye en el crecimiento físico, sino también en el desarrollo del sistema inmunológico y cognitivo. Su deficiencia se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad infantil debido a enfermedades prevenibles y con un rendimiento cognitivo inferior en la infancia. Por ello, la suplementación y la fortificación de alimentos con zinc se consideran estrategias clave para mejorar la salud y el desarrollo de los niños en países en vías de desarrollo (37).

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1 Diseño de investigación y recolección de datos

El presente estudio se llevo a cabo mediante un diseño analítico, retrospectivo y longitudinal, en el que se tomaron datos de parámetros antropométricos para evaluar la posición en las curvas de crecimiento del MSP y determinar el grado de desnutrición crónica según el punto Z y la clasificación de la OMS. Se realizaron dos mediciones al inicio de la terapia con sulfato de Zinc y a los 6 meses de seguimiento terapéutico. La información fue recolectada desde la Plataforma de Registro de Atención en Salud (PRAS) del Ministerio de Salud Pública, bajo autorización del responsable inmediato de la dirección técnica del centro de salud Ancón. Los datos fueron almacenados en una tabla de contingencia elaborada con el programa Microsoft Excel y posteriormente codificada para el manejo de datos en el programa IBM SPSS 25.

3.2 población y muestra

El trabajo se realizo con toda la población de pacientes que cumplían los criterios de inclusión y exclusión atendidos en los centros de salud de Ancón, Prosperidad y Tambo, obteniendo una población de 60 participantes.

3.3 Criterios de inclusión y exclusión

3.3.1 Criterios de inclusión

- Pacientes Niños con edades desde 6 meses a 2 años
- Niños con diagnóstico clínico confirmado de desnutrición crónica, definido por la clasificación de la talla para la edad de la OMS

3.3.2 Criterios de exclusión

- Niños con enfermedades crónicas graves no relacionadas con la desnutrición crónica
- Niños que hayan interrumpido la terapia nutricional con sulfato de zinc
- Niños con condiciones genéticas o metabólicas que afecten el crecimiento y desarrollo

- Pacientes que hallan perdido el seguimiento mensual de la terapia con sulfato de zinc

3.4 Tabla de operacionalización de variables

Nombre de la Variable	Definición de la variable	Tipo	Resultados
Datos demográficos	Edad Sexo Lugar de residencia Ingreso	Cuantitativa Cualitativa Discreta	6 – 24 meses Masculino/Femenino Ancón/ El Tambo/ Prosperidad
clasificación Talla para la edad de la OMS/AIEPI	Clasificación de desnutrición crónica según la medida antropométrica talla para la edad	Cualitativa ordinal	$\geq -2 Z$ $< -2 Z$ y $\geq -3 Z$ $< -3 Z$
Severidad de la desnutrición crónica	Severidad del cuadro de desnutrición del paciente en función de su talla ajustada a la edad	Cualitativa ordinal	Normal Talla baja moderada Talla baja severa
Consumo de Micronutrientes en polvo (chispas de hierro)	Consumo de micronutrientes (chispas de hierro) por 6 meses	Cualitativa nominal	Si/No
Consumo de vitamina A	Administración de vitamina A acorde a las indicaciones del programa PELDI del Ministerio de Salud Pública MSP	Cualitativa nominal	Si/No

3.5 Análisis estadísticos

Se realizaron estadísticos descriptivos de Promedio, frecuencia absoluta y relativa, así como medidas de dispersión como desviación

estándar, para evaluar las características sociodemográficas, así como para estadificar la desnutrición crónica en relación con el sexo. Respecto a la estadística inferencial, se utilizaron pruebas T student con muestras relacionadas no paramétricas o de Wilcoxon para evaluar la diferencia en las categorías de desnutrición crónica pre y post tratamiento con sulfato de zinc. Posteriormente se realizaron análisis de regresión logística multivariada con ajuste de factores de confusión para determinar los cambios en las categorías de desnutrición crónica posterior a 6 meses de tratamiento con sulfato de Zinc. Y finalmente se realizó un análisis de regresión logística binaria para determinar la influencia del sulfato de zinc en los cambios de categorías de desnutrición crónica posterior a 6 meses bajo tratamiento, ajustando factores de confusión con el uso de Polvo de micronutrientes, vitamina A y edad.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultado

La muestra del estudio compendio 60 niños y niñas con edades de 6 meses a 2 años. Con respecto a la distribución según el sexo un 48.3% de participantes eran masculinos (29 casos) y un 51.7% femeninos (31 casos). Respecto a la edad, la media fue de 14.95 meses, con una desviación estándar de 5.506 meses. En relación con el lugar de origen, los niños y niñas procedían de tres localidades. El grupo más representado fue el de Tambo, con 21 participantes (35%), seguido de Prosperidad, con 20 niños (33.3%), y finalmente Ancón, con 19 casos (31.7%). Tabla 1. Figura 1.

Tabla 1. características sociodemográficas.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	29	48.3
Femenino	31	51.7
Edad en meses	Media	Desv. Desviación
	14.95	5.506
Lugar de origen	Frecuencia	Porcentaje
Ancón	19	31.7
Prosperidad	20	33.3
Tambo	21	35

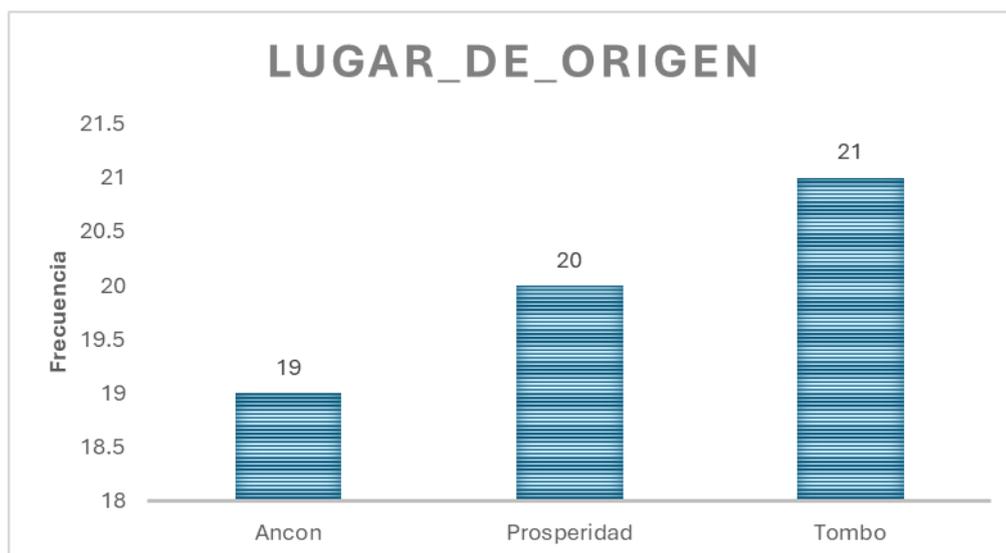


Figura 1. Distribución de la población en función del lugar de proveniencia

Antes del tratamiento, se observó una distribución relativamente equilibrada entre varones y mujeres en ambos niveles de desnutrición crónica. En el grupo “entre -2 y -3 SD”, el 50% eran varones y el 50% mujeres (16 casos

cada uno). En el grupo con desnutrición más severa (“debajo de -3 SD”), el 44.4% eran varones (12 casos) y el 55.6% mujeres (15 casos). El total de participantes fue de 59 niños/as. La prueba de Chi-cuadrado de Pearson arrojó un valor de 0.181 con un $p = 0.67$, indicando que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la severidad de la desnutrición crónica al inicio del tratamiento.

Luego de seis meses de tratamiento, se incluyó una tercera categoría: “Normal”, además de las dos categorías previas. En este nuevo escenario, el 59.3% de los niños con desnutrición inicial mejoraron hasta alcanzar una talla para la edad dentro del rango normal (35 casos). De estos, el 45.7% eran varones y el 54.3% mujeres, lo que representa una distribución balanceada. En el grupo “entre -2 y -3 SD” persistieron 17 casos (47.1% varones, 52.9% mujeres), y en el grupo de desnutrición severa (“debajo de -3 SD”) quedaron solo 7 casos, distribuidos en 57.1% varones y 42.9% mujeres. Nuevamente, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, obteniéndose un valor de 0.307 con un $p = 0.858$, lo que indica que no hay asociación estadísticamente significativa entre el sexo y el estado nutricional después del tratamiento.

Tabla 2. Distribución de la población en función del sexo y los grados de desnutrición crónica según la OMS pre y post tratamiento.

desnutrición crónica OMS	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
Entre -2 and -3 SD	16 50.00%	16 50.00%	32 100.00%
Debajo de -3 SD	12 44.40%	15 55.60%	27 100.00%
Total	28 47.50%	31 52.50%	59 100.00%
Chi-cuadrado de Pearson	0.181	P valor	0.67
distribución post tratamiento a los 6 meses			
desnutrición crónica OMS	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
Normal	16 45.70%	19 54.30%	35 100.00%
Entre -2 and -3 SD	8 47.10%	9 52.90%	17 100.00%
Debajo de -3 SD	4 57.10%	3 42.90%	7 100.00%

Total	28 47.50%	31 52.50%	59 100.00%
Chi-cuadrado de Pearson	0.307	P valor	0.858

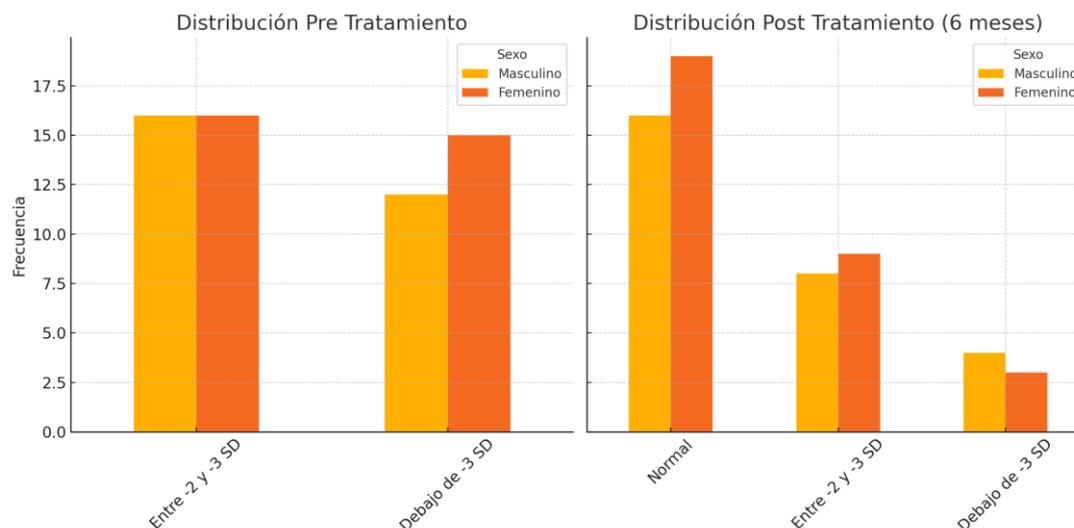


Figura 2. Distribución de los grados de desnutrición crónica en función del sexo, pre y post tratamiento.

Se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas para comparar las categorías de desnutrición crónica al inicio del seguimiento y luego de seis meses de tratamiento con sulfato de zinc en una muestra de 60 pacientes pediátricos menores de 2 años. Para evaluar la dirección y magnitud del cambio, se aplicó también la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, adecuada para comparar dos condiciones relacionadas. El estadístico Z obtenido fue -5.878, con un valor de $p = 0.000$ (bilateral), lo que confirma que la diferencia observada entre las dos mediciones es altamente significativa. El signo negativo del estadístico Z indica que, en la mayoría de los casos, hubo una mejoría en la clasificación nutricional a los 6 meses de tratamiento con respecto al estado inicial.

Tabla 3. Diferencias entre las categorías de desnutrición crónica pre y postratamiento con sulfato de zinc

N	60
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
Z	-5.878b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

El modelo de regresión logística que se observa en la tabla examina cómo el sexo, la suplementación con sulfato de zinc, chispas de hierro y vitamina A

se relacionan con una mejoría en la clasificación nutricional (es decir, pertenecer a los grupos “Normal” o “Entre -2 y -3 SD”) en comparación con tener desnutrición crónica grave (< -3 SD) a los 6 meses de control del talla para la edad en pacientes con desnutrición crónica.

Al realizar la comparación del grupo “Normal” vs. Desnutrición grave o talla menor a -3 desviaciones estándar, se observó una menor probabilidad de estar en estado normal si se es varón. No obstante esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.425$).

En cuanto a la Suplementación con sulfato de zinc, tuvo un efecto altamente significativo ($p = 0.000$), con un coeficiente B de 21.925 y una odds ratio extremadamente elevada ($\approx 3.32 \times 10^9$), lo que indica que los niños que recibieron zinc tuvieron una probabilidad muchísimo mayor de presentar talla normal en comparación con aquellos que no lo recibieron en el control a los 6 meses de tratamiento.

además, con respecto al suplemento en polvo de micronutrientes, también se asociaron de manera significativa ($p = 0.000$) con mejor estado nutricional, con un B de 21.798 y una odds ratio de $\approx 2.92 \times 10^9$, mostrando un efecto protector muy fuerte similar al del zinc. Y aunque la Vitamina A mostró una tendencia positiva ($B = 1.941$), con una odds ratio de 6.969, este no alcanzó significancia estadística ($p = 0.152$),

En seguida, al comparar las categorías de clasificación de desnutrición según la OMS de desnutrición moderada (Entre -2 y -3 SD) vs. Desnutrición grave (< -3 SD). El Sexo masculino nuevamente no fue un predictor significativo ($p = 0.474$). Con respecto al Sulfato de zinc se presentó una relación altamente significativa ($p = 0.000$), con un $B = 20.214$ y una odds ratio de aproximadamente 6.00×10^9 . Lo que indica que los niños que recibieron zinc tenían muchas más probabilidades de ubicarse en el grupo intermedio de desnutrición leve a moderada a los 6 meses del control de tratamiento, comparado con los que presentaban desnutrición grave. Por otro lado, con respecto al suplemento en polvo de micronutrientes también resultaron ser un factor fuertemente protector ($p = 0.000$), con un $B = 20.896$ y una odds ratio cercana a 1.19×10^{10} . Y al igual que en la comparación anterior la

vitamina A no mostro significancia estadística ($p = 0.911$), con un $B = 0.152$ y una odds ratio de 1.164.

Tabla 4. Regresión logística multivariada para evaluar la influencia del sulfato de Zinc en los pacientes con desnutrición crónica a los 6 meses de tratamiento.

Desnutricion_cronica_OMS_6_meses ^a		B	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% de intervalo de confianza para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
Normal	Intersección	-21.079	1.911	121.645	1	.000			
	[SEXO=1]	-1.043	1.307	.637	1	.425	.352	.027	4.564
	[SEXO=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Sulfato_De_Zinc=1]	21.925	1.528	205.847	1	.000	3324696676	166343410.2	6.645E+10
	[Sulfato_De_Zinc=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Chispas_De_Hierro=1]	21.798	.754	836.742	1	.000	2929039126	668792048.5	1.283E+10
	[Chispas_De_Hierro=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Vitamina_A=1]	1.941	1.355	2.052	1	.152	6.969	.489	99.238
	[Vitamina_A=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
Entre -2 and -3 SD	Intersección	-18.957	1.645	132.852	1	.000			
	[SEXO=1]	-.928	1.297	.512	1	.474	.395	.031	5.023
	[SEXO=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Sulfato_De_Zinc=1]	20.214	1.390	211.518	1	.000	600879964.7	39420411.92	9159131385
	[Sulfato_De_Zinc=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Chispas_De_Hierro=1]	20.896	.000	.	1	.	1188323489	1188323489	1188323489
	[Chispas_De_Hierro=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.
	[Vitamina_A=1]	.152	1.360	.012	1	.911	1.164	.081	16.748
	[Vitamina_A=2]	0 ^b	.	.	0	.	.	.	.

a. La categoría de referencia es: Debajo de -3 SD.

b. Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Se realizó un análisis mediante regresión logística binaria con el objetivo de identificar los factores asociados a la mejoría de la desnutrición crónica en niños menores de 2 años, luego de seis meses de seguimiento. La variable de desenlace se estableció como la mejoría del estado nutricional, definida como una evolución positiva en la clasificación de talla para la edad según la OMS posterior a 6 meses de tratamiento. Se incluyeron como variables predictoras el sexo del niño, y la suplementación con sulfato de zinc, suplementación en polvo de micronutrientes y vitamina A.

En el primer paso del modelo, que incluyó todas las variables, se observó que tanto la suplementación con sulfato de zinc como con la suplementación en polvo de micronutrientes, se asociaron de manera altamente significativa con la mejoría nutricional ($p = 0.001$ en ambos casos). La magnitud del efecto fue notable, con odds ratios de 1.80×10^{10} para el zinc y 2.68×10^8 para el hierro, lo que indica que los niños que recibieron estos suplementos tuvieron una probabilidad significativamente mayor de presentar mejoría nutricional en comparación con quienes no los recibieron. En contraste, ni el

sexo ni la suplementación con vitamina A mostraron asociación significativa ($p = 0.425$ y $p = 0.212$, respectivamente).

En el segundo paso, al excluir la variable sexo, se mantuvieron los mismos resultados: el sulfato de zinc y la suplementación en polvo de micronutrientes conservaron su significancia estadística y sus altos coeficientes de regresión, mientras que la vitamina A continuó sin mostrar una relación significativa con la variable dependiente. Finalmente, en el tercer paso, se construyó un modelo más parsimonioso conservando únicamente las dos variables más relevantes (zinc e hierro). En este modelo final, ambas variables mantuvieron una fuerte asociación con la mejoría de la desnutrición crónica ($p = 0.001$), con odds ratios superiores a 10^8 , lo que refuerza su importancia clínica y estadística.

Tabla 5. Regresión logística binaria para evaluar la influencia del sulfato de zinc en la mejoría de los pacientes con desnutrición crónica posterior a 6 meses de tratamiento.

		B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	SEXO	-1.090	1.367	.636	1	.425	.336
	Sulfato_De_Zinc	23.615	6638.762	.000	1	.997	1.803E+10
	Chispas_De_Hierro	19.407	6638.762	.000	1	.998	268143276.9
	Vitamina_A	-1.545	1.357	1.296	1	.255	.213
	Constante	-60.657	19916.285	.000	1	.998	.000
Paso 2 ^a	Sulfato_De_Zinc	23.401	6838.838	.000	1	.997	1.455E+10
	Chispas_De_Hierro	19.321	6838.838	.000	1	.998	245951287.5
	Vitamina_A	-1.325	1.305	1.031	1	.310	.266
	Constante	-62.117	20516.513	.000	1	.998	.000
Paso 3 ^a	Sulfato_De_Zinc	23.277	6996.544	.000	1	.997	1.285E+10
	Chispas_De_Hierro	19.182	6996.544	.000	1	.998	214163446.6
	Constante	-63.656	20989.633	.000	1	.998	.000

a. Variables especificadas en el paso 1: SEXO, Sulfato_De_Zinc, Chispas_De_Hierro, Vitamina_A.

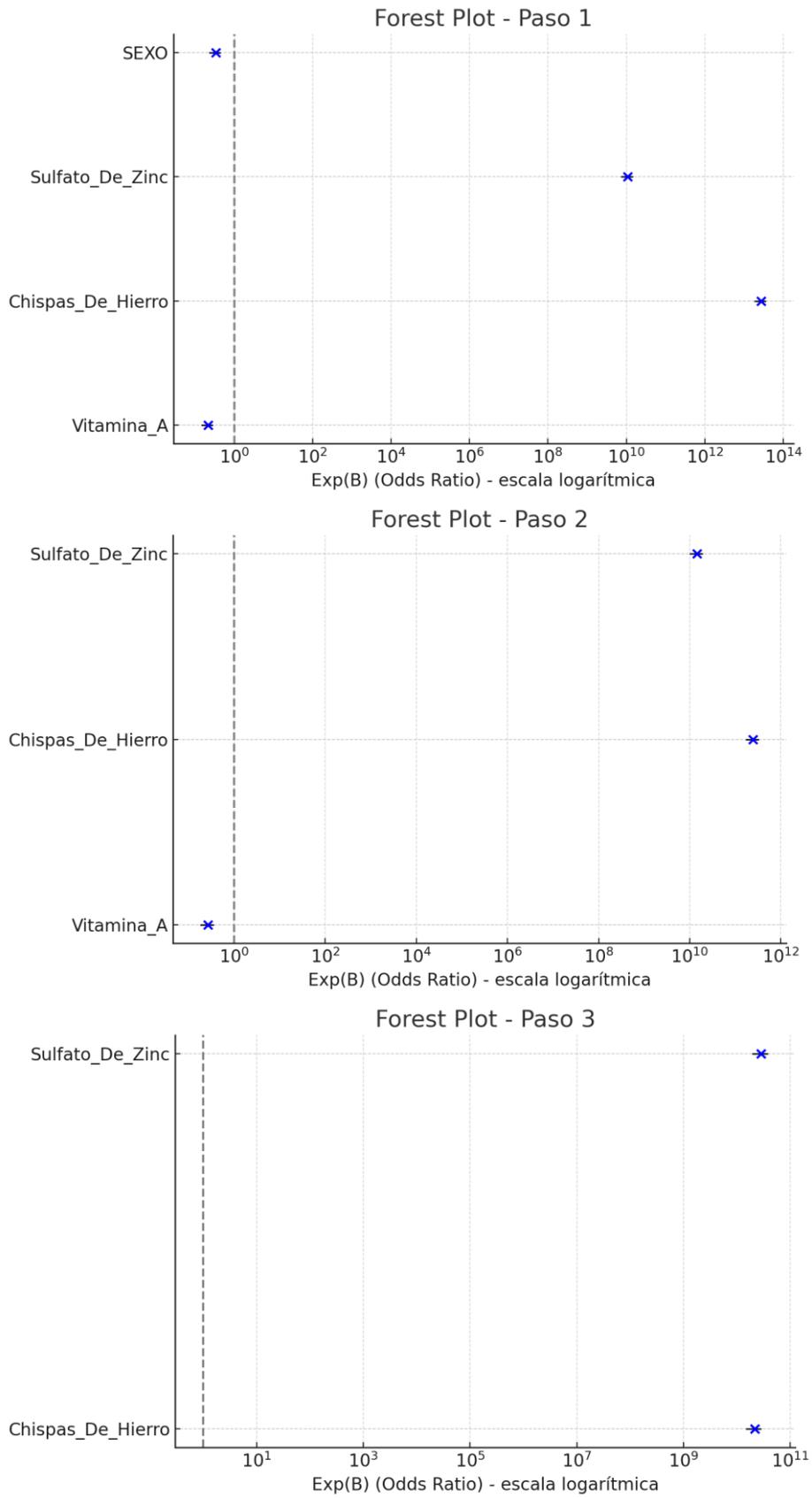


Figura 3. Cambios de las asociaciones en cada paso del modelo de regresión logística binaria con detección de sobreajustes de variables

4.2 Discusión.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, cuyo objetivo general fue evaluar el efecto del tratamiento con sulfato de zinc en la mejoría de la desnutrición crónica en niños menores de 2 años, evidencian que, tras seis meses de intervención, el 59.3% de los pacientes alcanzaron una talla dentro del rango normal para su edad, lo que demuestra un impacto clínico positivo del suplemento. Además, tanto al inicio como después del tratamiento, no se encontró asociación estadísticamente significativa entre el sexo y el estado nutricional, hallazgo que concuerda y difiere parcialmente con lo reportado en estudios previos.

En relación con la distribución por sexo, los resultados muestran una proporción equilibrada (48.3% masculinos y 51.7% femeninos), similar a lo observado por Lilia Azucena Romero Sacoto et al. quien reportó una ligera predominancia masculina (55.4%), y por Elias Ibrahim Kassisse-EL Hage, con 55.5% de varones.(38,39) Esta relativa paridad apoya la idea de que, en contextos clínicos similares, no existe un sesgo significativo de género en la incidencia de desnutrición crónica. No obstante, los hallazgos contrastan con el estudio de Néstor Daniel Barahona Mina y Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez, quienes identificaron una marcada predominancia femenina (87.5%), lo que podría explicarse por diferencias contextuales, socioeconómicas o metodológicas de selección de la muestra.(36) En todos los casos, incluido el presente estudio, el análisis estadístico no evidenció que el sexo estuviera significativamente asociado a la gravedad o mejoría del estado nutricional.

Respecto a la edad, la media registrada fue de 14.95 meses, ubicando a la mayoría de los niños en el segundo año de vida, un dato que coincide con el estudio de Romero Sacoto, donde el grupo de 13 a 18 meses fue también el más representado. (38) Asimismo, Kassisse-EL Hage encontró una media similar (21.8 ± 17.1 meses). (38,39)

Con respecto a la distribución de los pacientes según el grado de desnutrición crónica, al inicio del estudio se evidenció que la mayoría de los niños presentaban desnutrición crónica moderada, Similar a los resultados reportados por Romero Sacoto et al, quien indicó que el 82% de los niños

tenía talla baja moderada, frente al 18% con afectación severa. (38) Estos hallazgos refuerzan la tendencia general observada en poblaciones pediátricas vulnerables, donde la desnutrición moderada predomina, aunque sin excluir casos severos.

Finalmente, en relación con el efecto del tratamiento con zinc, el presente estudio mostró una mejoría clínica importante en la clasificación nutricional a los 6 meses, con un aumento considerable en la categoría “normal”. Aunque los estudios revisados no reportan explícitamente el seguimiento antropométrico post tratamiento con zinc, el trabajo de Kassisse-EL Hage sí encontró que los niños desnutridos tratados con zinc presentaron una resolución más rápida de neumonía, lo cual sugiere un efecto positivo del zinc sobre el estado general de salud y la recuperación en población infantil. (39) Este hallazgo, aunque indirecto, resulta concordante con la evidencia del presente estudio sobre la eficacia del zinc como coadyuvante en la recuperación nutricional.

Los hallazgos del presente estudio demuestran que el tratamiento con sulfato de zinc tuvo un impacto clínicamente y estadísticamente significativo en la mejoría del estado nutricional, reflejada en la recuperación de la talla para la edad, en apacientes de 6 meses a 2 años con diagnóstico de desnutrición crónica.

Desde un enfoque cuantitativo, la prueba de rangos con signo de Wilcoxon evidenció una diferencia significativa en la clasificación nutricional antes y después del tratamiento ($Z = -5.878$; $p = 0.000$), lo que indica que la mayoría de los niños mejoraron su estado nutricional. Este resultado es coherente con los estudios de Barahona Mina y Luzarraga Rodríguez y de Mercedes M. Gordillo A et al., quienes también reportaron mejorías sustanciales en la talla de los niños tras la administración de zinc.(1,36) En particular, Gordillo documentó incrementos de entre 7 y 23 cm durante un período de tratamiento de tres a seis meses, lo cual se alinea con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde la mejoría en la clasificación “normal” fue alcanzada por el 59.3% de los pacientes al sexto mes.(1)

En el análisis de regresión logística multinomial, la suplementación con sulfato de zinc se asoció fuertemente con una mejor clasificación nutricional tanto en la comparación “Normal vs. Desnutrición grave” ($OR \approx 3.32 \times 10^9$; $p =$

0.000) como en “Entre -2 y -3 SD vs. Desnutrición grave” (OR $\approx 6.00 \times 10^9$; $p = 0.000$). Estos resultados refuerzan la evidencia ya establecida en el estudio de Salsa Bening, quien reportó una OR de 6.39 para el riesgo de talla baja en niños con niveles inadecuados de zinc, confirmando la fuerte asociación entre la deficiencia de este micronutriente y la desnutrición crónica.(40)

De forma similar, en el análisis de regresión logística binaria realizado en el presente estudio, tanto el zinc como la suplementación en polvo de micronutrientes demostraron ser predictores robustos de recuperación nutricional ($p = 0.001$ en ambos casos), mientras que ni el sexo ni la vitamina A mostraron asociación significativa. Esta conclusión concuerda parcialmente con lo reportado por Romero Sacoto, quien observó incrementos de hasta 6 cm en talla en ambos sexos tras el tratamiento, aunque no identificó diferencias estadísticamente significativas, lo que también se refleja en los resultados del presente estudio (sexo no significativo, $p > 0.4$). (38)

Por su parte, Barahona Mina y Luzarraga Rodríguez reportaron mediante pruebas t de Student diferencias significativas en el incremento de talla tanto en niños como en niñas, siendo el efecto del zinc estadísticamente más evidente en menores de 1 año ($t = 1.967$, $p = 0.04$) que en niños de 1 a 2 años ($p = 0.3223$). Esta diferencia de efecto según el grupo etario coincide con el hecho de que en el presente estudio la mayoría de los niños tenía una edad media de 14.95 meses, justo en la franja donde el impacto del zinc podría ser más variable según factores individuales, como la absorción y la presencia de otros nutrientes.(41)

Por otro lado, aunque en todos los estudios revisados se resalta la importancia del zinc, solo en el presente estudio y en el de Barahona Mina se ha utilizado un enfoque multivariado (regresión logística), que permite ajustar por múltiples factores y cuantificar con mayor precisión el efecto del zinc en la mejora del estado nutricional, lo cual otorga mayor solidez metodológica a los hallazgos actuales. (41) Finalmente, la ausencia de significancia estadística de la vitamina A en los modelos del presente estudio ($p > 0.15$ en todos los casos) coincide con lo reportado por otros autores, quienes no identificaron diferencias relevantes en el crecimiento lineal

atribuibles a este suplemento, lo que sugiere que su efecto sobre la talla sería marginal en comparación con otros micronutrientes clave como el zinc y el hierro. (41)

Capítulo V Conclusión y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

La caracterización sociodemográfica de la muestra evidenció una distribución caso homogénea en el sexo, la edad y lugar de procedencia. La edad media se situó en 14.95 meses, indicando un predominio de niños que se encontraba en una etapa crítica del crecimiento. Asimismo, la representación geográfica fue homogénea entre los tres sectores evaluados, lo que proporciona una muestra demográficamente balanceada.

La proporción de participantes masculinos (48.3%) y femeninos (51.7%) fue equilibrada, sin diferencias significativas tanto en la distribución inicial de la desnutrición crónica como en la evolución nutricional a los seis meses de tratamiento, como lo confirma el análisis estadístico (Chi-cuadrado $p = 0.67$ al inicio y $p = 0.858$ al final).

Los resultados muestran que el sexo no fue un factor determinante en la severidad de la desnutrición ni en la respuesta al tratamiento. Tanto antes como después de los seis meses de seguimiento, la distribución de los niños en las distintas categorías de desnutrición fue proporcional entre varones y mujeres.

Los resultados del modelo indican que tanto el sulfato de zinc como los micronutrientes en polvo tienen una asociación muy fuerte y estadísticamente significativa con una mejor clasificación nutricional (ya sea talla normal o entre -2 y -3 SD), en comparación con desnutrición crónica grave.

Los resultados sugieren que las variables sociodemográficas consideradas (sexo, edad y lugar de origen) no influyeron significativamente en la severidad ni en la recuperación de la desnutrición crónica, lo que permite atribuir los cambios observados con mayor solidez a las intervenciones nutricionales implementadas.

En contraste, el sexo y la suplementación con vitamina A no mostraron asociaciones estadísticamente significativas en este análisis, aunque se observa una posible tendencia positiva con vitamina A que podría explorarse en futuros estudios.

Los resultados indicaron que la suplementación con sulfato de zinc y chispas de hierro está fuertemente asociada con la recuperación nutricional en pacientes pediátricos con desnutrición crónica. Ambos micronutrientes emergen como factores clave en la intervención nutricional durante la primera infancia. Por otro lado, ni el sexo del niño ni la administración de vitamina A mostraron una relación estadísticamente significativa con la mejoría, lo que sugiere que su impacto en este contexto específico es limitado.

5.2 Recomendaciones.

Implementar y fortalecer la suplementación con sulfato de zinc y chispas de hierro como parte del tratamiento estándar para la recuperación de niños menores de 2 años con desnutrición crónica. Los resultados obtenidos en esta investigación respaldan de forma contundente la eficacia de estos micronutrientes en la mejoría del estado nutricional, especialmente en el crecimiento lineal.

Promover la inclusión sistemática de la suplementación con zinc dentro del Programa PELDI (Plan Estratégico de Lucha contra la Desnutrición Infantil) del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, como una estrategia costo-efectiva para prevenir y tratar la desnutrición crónica en la primera infancia. Se recomienda actualizar los protocolos del programa incorporando evidencia reciente y estandarizando el seguimiento antropométrico para evaluar el impacto real de las intervenciones.

Mantener el enfoque integral e inclusivo de las intervenciones nutricionales, dado que las variables sociodemográficas como sexo, edad y lugar de origen no representaron factores diferenciales en la evolución nutricional, lo cual sugiere que las estrategias implementadas pueden ser aplicadas de forma homogénea en distintos contextos poblacionales sin riesgo de sesgo.

Explorar con mayor profundidad el rol de la vitamina A en la recuperación nutricional mediante ensayos clínicos controlados con mayor poder estadístico, ya que, si bien no se encontró una asociación significativa en el presente estudio, se observó una tendencia positiva que podría ser clínicamente relevante.

Fomentar nuevas investigaciones longitudinales y multicéntricas que permitan evaluar el efecto sostenido de la suplementación con zinc e hierro

más allá de los seis meses de intervención, incorporando variables como desarrollo psicomotor, desempeño inmunológico y calidad de vida, para así fortalecer la base científica de las políticas públicas en salud infantil.

BIBLIOGRAFIA:

1. Gordillo A. MM, Baquerizo C. MB, Acuña Cumba ML. Rol del oligoelemento zinc en el tratamiento de recuperación nutricional infantil. Caribeña Cienc Soc [Internet]. 8 de julio de 2019 [citado 14 de enero de 2025];(julio). Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/recuperacion-nutricional-infantil.html>
2. Desnutrición Crónica Infantil | UNICEF [Internet]. [citado 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.unicef.org/ecuador/desnutrici%C3%B3n-cr%C3%B3nica-infantil>
3. Hage EIKE, Rodriguez 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.
4. Romero Sacoto LA, Gonzáles León FM, Abad Martínez NI, Ramírez Coronel AA, Guamán Gañay MI, Romero Sacoto LA, et al. El zinc en el tratamiento de la talla baja. Rev Univ Soc. junio de 2020;12(2):341-9.
5. www.ilogica.cl I. Talla baja: evidencia y consejos del tratamiento con zinc [Internet]. Escuela de Medicina. [citado 15 de enero de 2025]. Disponible en: <https://medicina.uc.cl/publicacion/talla-baja-evidencia-y-consejos-del-tratamiento-con-zinc/>
6. López de Romaña D, Castillo D C, Diazgranados D. EL ZINC EN LA SALUD HUMANA -1. Rev Chil Nutr. junio de 2010;37(2):234-9.
7. Wahyuningsih SE, Margawati A, Mexitalia M, Noer ER, Syauqy A. Effectiveness of Zinc Supplementation on Linear Growth of Stunting Toddlers in Semarang City. J Aisyah J Ilmu Kesehat. 18 de diciembre de 2022;7(4):1273.
8. 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.
9. Liu E, Pimpin L, Shulkin M, Kranz S, Duggan CP, Mozaffarian D, et al. Effect of Zinc Supplementation on Growth Outcomes in Children under 5 Years of Age. Nutrients. marzo de 2018;10(3):377.
10. Rivera JA, Ruel MT, Santizo MC, Lönnerdal B, Brown KH. Zinc Supplementation Improves the Growth of Stunted Rural Guatemalan Infants, .. J Nutr. 1 de marzo de 1998;128(3):556-62.
11. Lassi ZS, Kurji J, Oliveira CS de, Moin A, Bhutta ZA. Zinc supplementation for the promotion of growth and prevention of infections in infants less than six months of age - Lassi, ZS - 2020 | Cochrane Library. [citado 7 de enero de 2025]; Disponible en:

<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010205.pub2/full>

12. Nuryanti E, Cipto, Normawati AT. The Influence of Zinc Supplement in Feeding Patterns on the Incidence of Stunted in the Toddler. | EBSCOhost [Internet]. Vol. 11. 2020 [citado 7 de enero de 2025]. p. 680. Disponible en: <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:162711470?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:162711470>
13. The Effectiveness of Oral Nutritional Supplements Improves the Micronutrient Deficiency of Vietnamese Children with Stunting. | EBSCOhost [Internet]. [citado 7 de enero de 2025]. Disponible en: https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A14%3A15154046/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A142420624&crl=c&link_origin=none
14. Katoch OR. Determinants of malnutrition among children: A systematic review. *Nutrition*. 1 de abril de 2022;96:111565.
15. Ooi PH, Thompson-Hodgetts S, Pritchard-Wiart L, Gilmour SM, Mager DR. Pediatric Sarcopenia: A Paradigm in the Overall Definition of Malnutrition in Children? *J Parenter Enter Nutr*. marzo de 2020;44(3):407-18.
16. Govender I, Rangiah S, Kaswa R, Nzaumvila D. Malnutrition in children under the age of 5 years in a primary health care setting. *South Afr Fam Pract*. 7 de septiembre de 2021;63(1):5337.
17. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. *Nutrients*. agosto de 2020;12(8):2413.
18. Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C. Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. *Nutrients*. agosto de 2020;12(8):2413.
19. Das JK, Salam RA, Saeed M, Kazmi FA, Bhutta ZA. Effectiveness of Interventions for Managing Acute Malnutrition in Children under Five Years of Age in Low-Income and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. enero de 2020;12(1):116.
20. Otití MI, Allen SJ. Severe acute malnutrition in low- and middle-income countries. *Paediatr Child Health*. agosto de 2021;31(8):301-7.
21. Ghimire U, Aryal BK, Gupta AK, Sapkota S. Severe acute malnutrition and its associated factors among children under-five years: a facility-based cross-sectional study. *BMC Pediatr*. 26 de mayo de 2020;20(1):249.
22. (PDF) Predictors of Stunting Among Children Under Five Year of Age in Indonesia: A Scoping Review. *ResearchGate* [Internet]. 27 de diciembre

- de 2024 [citado 8 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/342011825_Predictors_of_Stunting_Among_Children_Under_Five_Year_of_Age_in_Indonesia_A_Scoping_Review
23. Budhathoki SS, Bhandari A, Gurung R, Gurung A, KC A. Stunting Among Under 5-Year-Olds in Nepal: Trends and Risk Factors. *Matern Child Health J.* 1 de febrero de 2020;24(1):39-47.
 24. Wali N, Agho KE, Renzaho AMN. Factors Associated with Stunting among Children under 5 Years in Five South Asian Countries (2014–2018): Analysis of Demographic Health Surveys. *Nutrients.* diciembre de 2020;12(12):3875.
 25. Mutiarasari D, Miranti M, Fitriana Y, Pakaya D, Sari P, Bohari B, et al. A Determinant Analysis of Stunting Prevalence on Under 5-Year-Old Children to Establish Stunting Management Policy. *Open Access Maced J Med Sci.* 26 de diciembre de 2020;9(B):79-84.
 26. (PDF) Analysis of factors affecting the prevalence of stunting on children under five years. ResearchGate [Internet]. 22 de octubre de 2024 [citado 8 de enero de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348579760_Analysis_of_factors_affecting_the_prevalence_of_stunting_on_children_under_five_years
 27. Gavilánez Chancusig MJ. Manejo materno en desnutrición crónica, de niños menores de 5 años del Hospital Alfredo Noboa Montenegro de la ciudad de Guaranda [Internet] [bachelorThesis]. 2012 [citado 9 de enero de 2025]. Disponible en: <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/4875>
 28. Tapia López GE. Valor de los criterios de McLaren en el pronóstico de lactantes con desnutrición severa, Hospital Dr. Francisco Ycaza Bustamante [Internet]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Graduados; 2013 [citado 9 de enero de 2025]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38427>
 29. Minchala-Urgiles RE, Ramírez-Coronel AA, Caizaguano-Dutan MK, Estrella-González M de los Á, Altamirano-Cárdenas LF, Pogyo-Morocho GL, et al. La lactancia materna como alternativa para la prevención de enfermedades materno-infantiles: Revisión sistemática. *AVFT – Arch Venez Farmacol Ter* [Internet]. 2020 [citado 9 de enero de 2025];39(8). Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_aavft/article/view/21312
 30. Vilca Mamani A, García Castro EB, Lipa Tudela L, Calancho Mamani E, Cruz Huisa RM, Vilca Mamani A, et al. Impacto de los programas sociales alimentarios sobre la desnutrición infantil en la región de Puno. *Comuni@cción.* julio de 2023;14(3):220-34.

31. Calderó Ayón S, Piñón Gámez A. Influencia del Programa Alimentario del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Portoviejo en la Nutrición Infantil. 593 Digit Publ CEIT. 2024;9(1):675-86.
32. Programa Acción Nutrición – Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil [Internet]. [citado 9 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.infancia.gob.ec/programa-accion-nutricion/>
33. Ramos-Padilla P, Carpio-Arias T, Delgado-López V, Villavicencio-Barriga V. Estado nutricional antropométrico de niños menores de 5 años de la región interandina del Ecuador. Rev Esp Nutr Comunitaria. 2020;0-0.
34. BasePoliticaNov2023V16FINAL.pdf [Internet]. [citado 9 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.infancia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/BasePoliticaNov2023V16FINAL.pdf>
35. Jiménez R, Martínez M, Peñalver R. Efecto del zinc sobre el crecimiento y desarrollo del niño con bajo peso al nacer. Colomb Med. 2007;6-13.
36. Jiménez-Morán E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A. Efecto del zinc sobre el crecimiento lineal en menores de cinco años de Latinoamérica: revisión sistemática. Nutr Hosp. octubre de 2013;28(5):1574-9.
37. Imdad A, Rogner J, Sherwani RN, Sidhu J, Regan A, Haykal MR, et al. Administración de suplementos de zinc para la prevención de la mortalidad, la morbilidad y el retraso del crecimiento en niños de seis meses a 12 años de edad - Imdad, A - 2023 | Cochrane Library. [citado 10 de enero de 2025]; Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD009384.pub3/full/es>
38. Romero Sacoto LA, Gonzáles León FM, Abad Martínez NI, Ramírez Coronel AA, Guamán Gañay MI, Romero Sacoto LA, et al. El zinc en el tratamiento de la talla baja. Rev Univ Soc. junio de 2020;12(2):341-9.
39. Hage EIKE, Rodríguez-Rodríguez Y, Mayo-Márquez N. Sulfato de zinc como adyuvante al tratamiento del niño hospitalizado por neumonía. Ensayo clínico aleatorizado. Acta Pediátrica México. 6 de febrero de 2023;43(6):335-46.
40. 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):11-8.
41. Barahona Mina ND, Luzarraga Rodríguez SC. Efecto de la suplementación con Sulfato de Zinc en el crecimiento lineal y desarrollo de niños con talla baja [Internet] [masterThesis]. Repositorio de la Universidad Estatal de Milagro. 2024 [citado 28 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/7416>



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Diaz Erazo, María Claudia**, con C.C: # **0923693212** autor/a del trabajo de titulación: **Eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón**, 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, 15 de mayo de 2025



Asignado digitalmente por:
**MARIA CLAUDIA DIAZ
ERAZO**

Validar digitalmente con FIELSCE

f. _____

Diaz Erazo, María Claudia

C.C: # **0923693212**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón		
AUTOR(ES)	Díaz Erazo, María Claudia		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Altamirano Rodas, Diana Carolina		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de mayo de 2025	No. PÁGINAS:	44 páginas.
ÁREAS TEMÁTICAS:	Desnutrición Crónica, Lactante, Crecimiento, Antropometría.		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Zinc - Desnutrición Crónica Infantil - Suplemento - Eficacia		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>Se realizó un estudio para determinar la eficacia del sulfato de zinc como tratamiento para la desnutrición crónica infantil en niños menores de 2 años en los centros de desarrollo infantil de la parroquia de Ancón. Se utilizó un diseño analítico, retrospectivo y longitudinal, en el que se tomaron datos de parámetros antropométricos para evaluar la posición en las curvas de crecimiento del MSP y determinar el grado de desnutrición crónica según el punto Z y la clasificación de la OMS. Se realizaron dos mediciones al inicio de la terapia con sulfato de Zinc y a los 6 meses de seguimiento terapéutico. La muestra del estudio compendio 60 niños y niñas con edades de 6 meses a 2 años. Con respecto a la distribución según el sexo un 48.3% de participantes eran masculinos y un 51.7% femeninos. Respecto a la edad, la media fue de 14.95 meses. Los resultados obtenidos en el presente estudio, cuyo objetivo general fue evaluar el efecto del tratamiento con sulfato de zinc en la mejoría de la desnutrición crónica en niños menores de 2 años, evidencian que, tras seis meses de intervención, el 59.3% de los pacientes alcanzaron una talla dentro del rango normal para su edad, lo que demuestra un impacto clínico positivo del suplemento. Se recomienda implementar y fortalecer la suplementación con sulfato de zinc como parte del tratamiento estándar para la recuperación de niños menores de 2 años con desnutrición crónica. Sin embargo, también resulta pertinente realizar estudios con un tamaño de muestra más amplia.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-992633822	E-mail: mariaclaudiaze17@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dr. Diego Antonio Vásquez Cedeño		
	Teléfono: +593 982742221		
	E-mail: diego.vasquez@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):			