



REPÚBLICA DEL ECUADOR
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADOS

INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN
EN NUTRICIÓN COMUNITARIA

TEMA:

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO DE ZINC EN NIÑOS Y NIÑAS MENORES A 2 AÑOS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN LA COMUNA CHANDUY.

AUTOR:

Hugo Israel Alfonso Mieles
Vanessa Isabel Montalvan Montenegro

DIRECTOR:

Armijo Valverde Kevin Gabriel

Milagro, 2025

Derechos de Autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Hugo Israel Alfonso Mieles y Vanessa Isabel Montalván Montenegro**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Nutrición Dietética con mención en nutrición comunitaria**, como aporte a la Línea de Investigación Salud Pública y Bienestar Humano Integral de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 26 de Septiembre del 2025

Hugo Israel Alfonso Mieles
C.I. 0929389559

Vanessa Isabel Montalván Montenegro
C.I. 0940963028

Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación

Yo, **Kevin Gabriel Armijo Valverde**, en mi calidad de tutor del trabajo de titulación, elaborado por **Hugo Israel Alfonso Mieles y Vanessa Isabel Montalván Montenegro**, cuyo tema es: Efectos de la suplementación de sulfato de zinc en niños y niñas menores a 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy, que aporta a la Línea de Investigación Salud Pública y Bienestar Humano Integral, previo a la obtención del Grado **Magíster en Nutrición Dietética con mención en Nutrición Comunitaria**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 26 de Septiembre del 2025

Msc. KEVIN GABRIEL ARMIJO VALVERDE

C.I.: 1205140666

Certificación de Defensa



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO FACULTAD DE POSGRADO ACTA DE SUSTENTACIÓN MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinticuatro días del mes de septiembre del dos mil veinticinco, siendo las 11:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. ALFONSO MIELES HUGO ISRAEL, a defender el Trabajo de Titulación denominado " EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO DE ZINC EN NIÑOS/AS MENORES DE DOS AÑOS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN LA COMUNA CHANDUY", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtmyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA, Presidente(a), Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA en calidad de Vocal; y, CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: 97.00 equivalente a: EXCELENTE.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 12:00 horas.



Firmado digitalmente por:
NATHALIA FERNANDA
SOLORZANO IBARRA
Vocal del Tribunal de Calificación

Mgtmyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
VANESSA PAULINA
VARGAS OLALLA
Vocal del Tribunal de Calificación

Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA
VOCAL



Firmado digitalmente por:
KATHERINE ADRIANA
CERVANTES DIAZ
Vocal del Tribunal de Calificación

CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firmado digitalmente por:
HUGO ISRAEL ALFONSO
MIELES
Vocal del Tribunal de Calificación

LIC. ALFONSO MIELES HUGO ISRAEL
MAGISTER

Certificación de Defensa



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO FACULTAD DE POSGRADO ACTA DE SUSTENTACIÓN MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los veinticuatro días del mes de septiembre del dos mil veinticinco, siendo las 11:00 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. MONTALVAN MONTENEGRO VANESSA ISABEL, a defender el Trabajo de Titulación denominado " EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE SULFATO DE ZINC EN NIÑOS/AS MENORES DE DOS AÑOS CON DESNUTRICIÓN CRÓNICA INFANTIL EN LA COMUNA CHANDUY", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Mgtmyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA, Presidente(a), Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA en calidad de Vocal; y, CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo la calificación de: 97.00 equivalente a: EXCELENTE.

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 12:00 horas.



Escanned and certified by:
NATHALIA FERNANDA
SOLORZANO IBARRA
Validar únicamente con FintecID

Mgtmyd SOLORZANO IBARRA NATHALIA FERNANDA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Escanned and certified by:
VANESSA PAULINA
VARGAS OLALLA
Validar únicamente con FintecID

Mgs. VARGAS OLALLA VANESSA PAULINA
VOCAL



Escanned and certified by:
KATHERINE ADRIANA
CERVANTES DIAZ
Validar únicamente con FintecID

CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Escanned and certified by:
VANESSA ISABEL
MONTALVAN
MONTENEGRO
Validar únicamente con FintecID

LIC. MONTALVAN MONTENEGRO VANESSA ISABEL
MAGISTER

Dedicatoria

Con profunda gratitud, dedicamos este trabajo a quienes han sido el motor de nuestro esfuerzo. A nuestras familias, que con amor infinito nos enseñaron a no rendirnos y a luchar por nuestros sueños; a ellos les entregamos este logro como una muestra del fruto de sus sacrificios y enseñanzas.

Dedicamos estas páginas a nuestros amigos verdaderos, que nos acompañaron con palabras de aliento, comprensión y apoyo en los momentos en que las fuerzas parecían agotarse.

A cada maestro y guía que, con paciencia y sabiduría, dejaron huellas imborrables en nuestra formación, inspirándonos a seguir aprendiendo y creciendo día a día.

Y, sobre todo, lo dedicamos a nuestro propio esfuerzo conjunto: a las largas noches, a las dudas superadas y a la confianza mutua que nos permitió llegar hasta aquí. Este logro es el testimonio de que trabajar en unidad multiplica la fortaleza y hace realidad los sueños compartidos.

Agradecimientos

El presente trabajo de tesis es el reflejo no solo de nuestro esfuerzo, sino también del apoyo, la confianza y el cariño de todas aquellas personas que, de diferentes maneras, nos acompañaron durante este proceso.

En primer lugar, queremos agradecer profundamente a nuestras familias, quienes fueron nuestro pilar más fuerte. A nuestras madres, por enseñarnos desde pequeños el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia. Gracias por su amor incondicional, por su paciencia en los momentos de cansancio y por creer en nosotros aun cuando nosotros dudábamos. A nuestros hermanos y demás seres queridos, por brindarnos palabras de aliento y recordarnos siempre que los logros compartidos tienen un sabor mucho más especial.

A nuestros amigos, quienes nos acompañaron tanto en las largas jornadas de estudio como en los momentos de distracción necesarios para mantener el equilibrio. Su compañía, su humor y su apoyo sincero hicieron que este camino fuera más llevadero y enriquecedor.

Nuestro agradecimiento se extiende de manera especial a nuestros docentes y tutor, quienes nos guiaron con paciencia y sabiduría en el desarrollo de este trabajo. Sus consejos, observaciones y enseñanzas no solo contribuyeron al fortalecimiento de nuestra investigación, sino que también nos inspiraron a seguir cultivando el compromiso con el conocimiento.

Finalmente, agradecemos a cada persona que confió en nosotros y nos brindó palabras de motivación. Este logro es tanto nuestro como de todos ustedes, porque en cada página escrita, en cada noche de desvelo y en cada meta alcanzada estuvieron presentes su aliento y compañía.

Con enorme gratitud,

Hugo Israel Alfonso Mieles

Vanessa Isabel Montalván Montenegro

Resumen

Introducción: La desnutrición crónica infantil constituye un problema prioritario de salud pública en Ecuador, con prevalencias particularmente altas en zonas rurales como la comuna Chanduy. El zinc es un micronutriente esencial para el crecimiento y su suplementación ha mostrado efectos positivos en la talla para la edad. El objetivo del presente estudio fue evaluar los efectos de la suplementación con sulfato de zinc en niños y niñas menores de dos años con diagnóstico de desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy.

Metodología: Se desarrolló un estudio cuantitativo cuasi-experimental en 60 niños y niñas, menores de dos años con diagnóstico de desnutrición crónica distribuidos en dos grupos: uno suplementado con sulfato de zinc y otro sin suplementación. Se realizaron mediciones antropométricas estandarizadas de talla al inicio y al final del estudio, y los datos fueron analizados en SPSS mediante estadística descriptiva, prueba t de Student y contrastes robustos (Welch y Brown-Forsythe), con un nivel de significancia de $p < 0,05$. **Resultados:** los niños suplementados presentaron una mayor ganancia media de talla ($10,5 \pm 3,8$ cm) frente a los no suplementados ($8,1 \pm 1,3$ cm), con una diferencia de medias de 2,44 cm (IC95%: 0,96–3,91; $p=0,002$), lo que confirma un efecto positivo de la suplementación.

Conclusiones: la suplementación con sulfato de zinc se asocia a un incremento significativo en la talla para la edad, aportando evidencia local que respalda su inclusión y fortalecimiento en programas de salud pública orientados a reducir la desnutrición crónica infantil.

Palabras clave: Nutrición infantil; Desnutrición crónica; Zinc; Crecimiento infantil; Salud pública.

Abstract

Introduction: Chronic child malnutrition is a major public health concern in Ecuador, with particularly high prevalence rates in rural areas such as the Chanduy community. Zinc is an essential micronutrient for growth, and its supplementation has shown positive effects on height-for-age indicators. The objective of this study was to evaluate the effects of zinc sulfate supplementation in children under two years of age diagnosed with chronic malnutrition in the Chanduy community.

Methodology: A quantitative quasi-experimental study was conducted with 60 children under two years of age diagnosed with chronic malnutrition, divided into two groups: one supplemented with zinc sulfate and another without supplementation. Standardized anthropometric height measurements were taken at the beginning and at the end of the study. Data were analyzed in SPSS using descriptive statistics, Student's t-test, and robust contrasts (Welch and Brown-Forsythe), with a significance level of $p < 0.05$.

Results: Supplemented children showed a higher mean height gain (10.5 ± 3.8 cm) compared to non-supplemented children (8.1 ± 1.3 cm), with a mean difference of 2.44 cm (95% CI: 0.96–3.91; $p = 0.002$), confirming the positive effect of supplementation.

Conclusions: Zinc sulfate supplementation is associated with a significant increase in height-for-age, providing local evidence that supports its inclusion and strengthening in public health programs aimed at reducing chronic child malnutrition.

Keywords: Child nutrition; Stunting; Zinc; Child growth; Public health.

Lista de Figuras

Figura 1. Distribución de los niños, niñas y de la muestra total según sexo.

Figura 2. Boxplot comparativo de la talla inicial por cada sexo.

Figura 3. Ganancia en talla de los niños según suplementación (boxplot).

Figura 4. Ganancia en talla de los niños según suplementación y sexo (boxplot).

Lista de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Tabla 2. Criterios de clasificación de la talla para la edad en puntuación Z

Tabla 3. Guía de suplementación con sulfato de zinc en niños según el MSP

Tabla 4. Distribución por sexo y grupo (suplementados/no)

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la talla inicial y final de los niños según sexo.

Tabla 6. Distribución de Ganancia de talla de la muestra total

Tabla 7. Ganancia de talla en niñas, por grupo de suplementación

Tabla 8. Ganancia de talla en niños, por grupo de suplementación

Tabla 9. Pruebas de normalidad de la variable ganancia en talla

Tabla 10. Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas.

Tabla 11. Resultados de las pruebas t de Student y contrastes robustos (Welch y Brown-Forsythe).

Índice / Sumario

Derechos de Autor	ii
Aprobación del Tutor del Trabajo de Titulación.....	iii
Certificación de Defensa.....	iv
Certificación de Defensa.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimientos.....	vii
Resumen.....	viii
Lista de Figuras.....	ii
Lista de Tablas.....	iii
Índice / Sumario.....	iv
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación.....	4
1.1. Planteamiento del problema	4
CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial.....	9
CAPÍTULO III: Diseño Metodológico.....	25
CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados.....	29
4.1. Análisis e Interpretación de Resultados	29
4.1.1. Talla para la edad al inicio del estudio.....	30
4.1.2. Descripción por cada grupo de suplementación.....	31
4.1.3. Información de pruebas de normalidad y homocedasticidad.....	32
4.1.4. Comparación del cambio en talla según suplementación.....	32
4.1.5. Comparación del cambio en talla según el sexo.....	33
CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones.....	36
5.1. Discusión	36
5.2. Conclusiones	38
5.3. Recomendaciones	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS.....	46

Introducción

La desnutrición crónica infantil constituye uno de los problemas de salud pública más graves en el mundo, debido a su impacto directo sobre el crecimiento, desarrollo físico y cognitivo de los niños. La evidencia científica ha demostrado que durante los dos primeros años de vida se establecen las bases fundamentales para el crecimiento lineal y el desarrollo neurológico, siendo este un período crítico en el cual las deficiencias nutricionales pueden generar consecuencias irreversibles. En este contexto, los indicadores de talla para la edad son ampliamente utilizados como una medida objetiva para evaluar el estado nutricional infantil, ya que reflejan de manera acumulativa la presencia de deficiencias sostenidas en la alimentación y la salud de los niños.

En el caso de Ecuador, la desnutrición crónica infantil se ha mantenido como un desafío persistente en las últimas décadas. Según datos del Ministerio de Salud Pública y de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), las prevalencias de retraso en talla superan en algunas provincias el 30%, lo que coloca al país entre los de mayor incidencia en América Latina. Este panorama se agudiza en las zonas rurales y costeras, donde las condiciones socioeconómicas, el acceso limitado a servicios de salud, la calidad deficiente de la dieta y las prácticas inadecuadas de alimentación complementaria favorecen la aparición y permanencia de este problema.

La provincia de Santa Elena, y en particular la comuna Chanduy, no es ajena a esta realidad. Estudios locales y reportes institucionales evidencian que un porcentaje considerable de los niños menores de dos años presenta retraso en el crecimiento lineal, lo cual compromete no solo su salud inmediata, sino también su rendimiento escolar futuro, su productividad en la vida adulta y su calidad de vida en general. En este sentido, la desnutrición crónica no puede entenderse únicamente como un fenómeno biológico, sino como un problema multidimensional en el que convergen factores sociales, económicos, culturales y ambientales.

Diversos estudios han explorado las causas de la desnutrición crónica y han señalado que entre los determinantes más frecuentes se encuentran la insuficiencia en el consumo de nutrientes esenciales, la prevalencia de infecciones gastrointestinales y

respiratorias, la falta de acceso a agua potable y saneamiento básico, y las brechas en la educación materna respecto a prácticas de alimentación saludable. Frente a esta situación, la investigación científica ha puesto especial interés en el papel de los micronutrientes, como el zinc, cuya deficiencia se asocia directamente con el retraso en el crecimiento. El zinc participa en múltiples procesos metabólicos y en la síntesis proteica, por lo que su aporte adecuado resulta fundamental para el desarrollo físico durante la infancia.

La suplementación con sulfato de zinc ha sido identificada como una de las estrategias más efectivas para contrarrestar la deficiencia de este micronutriente. Organismos internacionales como la OMS y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) recomiendan su uso, tanto en la prevención como en el tratamiento de la desnutrición y de las enfermedades infecciosas asociadas. En el contexto ecuatoriano, el Ministerio de Salud Pública ha impulsado programas de suplementación como parte de las políticas nacionales para reducir la prevalencia de desnutrición infantil. Sin embargo, la evidencia local sobre su efectividad en comunidades específicas aún es limitada, lo que dificulta evaluar su verdadero impacto en el crecimiento lineal de los niños.

En este marco surge la presente investigación, que busca analizar el efecto de la suplementación con sulfato de zinc en la talla para la edad de los niños menores de dos años con diagnóstico de desnutrición crónica en la comuna Chanduy. La pertinencia de este estudio radica en que aporta datos empíricos locales sobre la efectividad de esta estrategia nutricional, ofreciendo así un sustento científico para la implementación de intervenciones más focalizadas y culturalmente pertinentes en la provincia de Santa Elena.

Desde el punto de vista teórico, el estudio se fundamenta en la evidencia acumulada sobre la relación entre micronutrientes y crecimiento infantil, así como en los enfoques de salud pública que consideran a la desnutrición crónica como un fenómeno multidimensional. Metodológicamente, se empleó un diseño cuasi-experimental, con comparación entre un grupo suplementado y otro no suplementado, utilizando mediciones estandarizadas de talla y aplicando análisis estadísticos para determinar la significancia de los resultados.

La investigación se estructura en cinco capítulos. El Capítulo 1 presenta el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y la hipótesis de estudio. El Capítulo 2 aborda el marco teórico, donde se revisa la literatura científica nacional e internacional sobre desnutrición crónica, crecimiento infantil y suplementación con zinc. El Capítulo 3 describe la metodología aplicada, incluyendo el diseño, la población, la muestra, los criterios de inclusión y exclusión, los procedimientos de recolección de datos y los métodos de análisis estadístico. El Capítulo 4 expone los resultados obtenidos mediante tablas, gráficos y pruebas de significancia, acompañados de su interpretación preliminar. Finalmente, el Capítulo 5 desarrolla la discusión de los hallazgos en relación con la hipótesis y la literatura revisada, y presenta las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

En síntesis, el presente trabajo se orienta a contribuir con evidencia científica sobre la efectividad de la suplementación con sulfato de zinc en el crecimiento lineal de los niños menores de dos años con desnutrición crónica en Chanduy, aportando así elementos que pueden servir de base para la toma de decisiones en el ámbito de la salud pública y para el diseño de estrategias integrales que permitan enfrentar una de las problemáticas más urgentes en el país.

CAPÍTULO I: El Problema de la Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La desnutrición crónica infantil representa un desafío persistente en salud pública, especialmente durante los primeros dos años de vida, conocidos como la “ventana de los 1000 días”, etapa crítica para el desarrollo físico, cognitivo y emocional. En Ecuador, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, la prevalencia en menores de cinco años alcanza el 23 %, siendo mayor en zonas rurales y comunidades con limitaciones socioeconómicas (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2021).

En la comuna Chanduy, provincia de Santa Elena, las condiciones de pobreza estructural, inseguridad alimentaria, baja diversidad dietética y acceso limitado a servicios sanitarios favorecen la aparición y persistencia de la desnutrición crónica infantil. Dentro de los micronutrientes esenciales, el zinc cumple un papel fundamental en el crecimiento lineal, la función inmunitaria y la reparación celular; su deficiencia está asociada con retraso en talla, mayor vulnerabilidad a infecciones y menor capacidad de recuperación nutricional (Prasad, 2022).

La suplementación con sulfato de zinc ha mostrado resultados diversos en la literatura reciente. Un metaanálisis evidenció que el zinc mejoró significativamente altura, peso y puntuaciones de talla para la edad (HAZ) en niños mayores de dos años (Nazem Alavijeh et al., 2023). Por otro lado, una revisión sistemática en países de ingresos medios y bajos encontró que los efectos en estatura y peso fueron modestos y no siempre estadísticamente significativos (Brown et al., 2021). Otros estudios señalan beneficios en el peso y la talla, aunque más notorios cuando la suplementación se inicia después de los dos años (Das et al., 2021). Asimismo, se ha observado que la suplementación con zinc puede reducir la mortalidad infantil en un 16 % y disminuir la incidencia de diarreas y enfermedades respiratorias (Imdad et al., 2023; Smith et al., 2021).

En Ecuador, la evidencia científica local sobre suplementación de zinc en menores de dos años con desnutrición crónica es escasa. Esta ausencia de datos contextualizados impide desarrollar intervenciones de salud pública adaptadas a

realidades específicas como la de Chanduy. De ahí surge la necesidad de investigar los efectos de la suplementación con sulfato de zinc en esta población, para aportar evidencia científica que permita reducir la brecha en equidad sanitaria.

1.1. Delimitación del problema

- **Población:** niños y niñas menores de 2 años con diagnóstico de desnutrición crónica infantil.
- **Lugar:** comuna Chanduy, provincia de Santa Elena, Ecuador.
- **Intervención:** suplementación diaria con sulfato de zinc por parte del MSP.
- **Variables de interés:** indicadores antropométricos (talla, peso, HAZ, WAZ), dosis, frecuencia de suplementación, fecha de intervención, diferencia de talla
- **Temporalidad:** intervención de 6 a 24 meses y seguimiento posterior.

1.1. Formulación del problema

¿Cuáles son los efectos de la suplementación con sulfato de zinc en niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna de Chanduy?

1.2. Preguntas de investigación

¿Cuál es la talla para la edad de los niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna de Chanduy al inicio del estudio?

¿Cómo evoluciona el crecimiento infantil, medido a través de la talla para la edad, a lo largo del estudio?

¿Existen diferencias en los cambios de la talla para la edad antes y después de la suplementación entre los niños que recibieron sulfato de zinc y aquellos que no lo recibieron?

1.3. Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar efectos de la suplementación de sulfato de zinc en niños y niñas menores a 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar la talla para la edad de los niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy al inicio del estudio, mediante medición antropométrica estandarizada.
- Analizar el crecimiento infantil a lo largo del estudio mediante evaluaciones periódicas de la talla para la edad.
- Comparar los cambios en la talla para la edad antes y después de la suplementación entre el grupo que recibió sulfato de zinc y el grupo que no lo recibió, con el propósito de determinar el efecto de la intervención.

1.4. Hipótesis

En los niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy, la suplementación con sulfato de zinc se asocia a una mejoría significativa en los indicadores de talla para la edad, en comparación con aquellos que no recibieron dicha suplementación.

1.4.1. Hipótesis nula (H_0)

En los niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy, la suplementación con sulfato de zinc no se asocia con una mejoría significativa en los indicadores de talla para la edad, en comparación con aquellos que no recibieron dicha suplementación.

1.5. Justificación

La desnutrición crónica infantil (DCI), definida como un déficit en la talla para la edad, continúa representando un desafío prioritario de salud pública a nivel mundial. En el año 2022, aproximadamente el 22,3% de los menores de cinco años (148 millones de niños) presentaban este problema, lo que demuestra un progreso insuficiente hacia las metas planteadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030 (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023). De continuar esta tendencia, será difícil alcanzar las reducciones esperadas, lo que subraya la necesidad de intervenciones tempranas, efectivas y de amplia cobertura.

En el contexto de Ecuador, la prevalencia de DCI ha mostrado niveles elevados de manera sostenida. En 2006 rondaba el 24% y para 2018 se reportó en 27,2%, aunque el INEC posteriormente la corrigió a 23,6% (Secretaría Técnica Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil, 2023). Si bien en los últimos años se han evidenciado ciertos avances, los resultados de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) indican que la prevalencia nacional en menores de 2 años pasó de 20,1% en 2022–2023 a 19,3% en 2023–2024 (INEC, 2024). Esta reducción evidencia un progreso moderado, pero aún persisten desigualdades entre territorios.

La situación es aún más compleja en la provincia de Santa Elena, donde las cifras superan la media nacional. En menores de 2 años, la prevalencia de DCI aumentó de 29,8% en la primera ronda de la ENDI a 32,6% en la segunda; mientras que en menores de 5 años pasó de 27,5% a 30,0% (INEC, 2024). Estos valores colocan a la provincia entre las más afectadas del país y justifican la necesidad de aplicar intervenciones específicas en sus parroquias y comunidades, como en Chanduy. La evidencia científica ha demostrado que la DCI no solo repercute en el crecimiento físico, sino también en las capacidades cognitivas, educativas y en el potencial de desarrollo económico de los individuos a lo largo de la vida (UNICEF et al., 2023).

En cuanto a las estrategias nutricionales, el zinc ocupa un papel fundamental por su función en el crecimiento lineal, la síntesis de proteínas y la respuesta inmune. Su deficiencia, frecuente en países de ingresos bajos y medios, se relaciona directamente con el retraso en la talla. Una revisión Cochrane reciente concluye que la suplementación con zinc puede generar un modesto incremento en la talla y, además, reducir la incidencia de diarrea, lo cual mejora indirectamente el estado nutricional infantil (Imdad et al., 2023). De manera consistente, diversos metaanálisis han identificado efectos positivos del zinc en la talla para la edad (HAZ) y el peso, aunque de magnitud limitada y condicionados a factores como la edad de los niños, su estado nutricional inicial y la forma de suplementación utilizada (Monfared et al., 2023; Islam et al., 2022).

Bajo este panorama, investigar el impacto de la suplementación con sulfato de zinc en menores de 2 años con DCI en la comuna Chanduy se torna altamente relevante. En primer lugar, porque Santa Elena mantiene índices de desnutrición significativamente más altos que el promedio nacional (INEC, 2024). En segundo

lugar, porque la etapa de los primeros 24 meses de vida constituye un periodo crítico de crecimiento, en el cual las intervenciones producen beneficios duraderos (UNICEF et al., 2023). Finalmente, porque el zinc es una alternativa de bajo costo, accesible y respaldada por la evidencia científica, lo que permite valorar su efectividad mediante mediciones antropométricas comparativas entre niños que reciben y no reciben suplementación (Imdad et al., 2023).

En síntesis, este estudio busca generar evidencia local sobre la contribución del sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niñas y niños menores de dos años con desnutrición crónica en Chanduy, aportando así insumos valiosos para fortalecer las políticas y estrategias nacionales y provinciales destinadas a combatir este problema.

1.6. Declaración de las variables (Operacionalización)

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: Suplementación con sulfato de zinc	Consumo de sulfato de zinc como micronutriente esencial para el crecimiento y la inmunidad en niños menores de 2 años (Prasad, 2022).	Registro en la historia clínica del niño/a sobre la administración de sulfato de zinc (sí/no), dosis y tiempo de suplementación.	Suplementación (sí/no)	Nominal dicotómica (sí/no)
			Dosis administrada (mg)	Escala de razón (dosis y tiempo).
			Tiempo de suplementación (meses)	
Variable dependiente: Estado nutricional (talla para la edad)	Condición del crecimiento infantil en relación con la edad cronológica, medido mediante los estándares de la OMS (HAZ).	Medición de la talla y edad en meses registrada en la historia clínica. Se calculará el índice talla/edad (HAZ).	Talla (cm) Peso (kg)	Escala de razón (talla y peso).
			Puntaje Z de talla/edad (HAZ)	Escala de intervalo (puntaje Z).
Variable demográficas	Información mínima que permite caracterizar al paciente.	Datos registrados en la historia clínica.	Sexo (masculino/femenino)	Nominal dicotómica (sexo).
			Edad (meses)	Escala de razón (edad).

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II: Marco Teórico Referencial

2.1. Antecedentes Referenciales

La desnutrición crónica infantil (DCI) constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. La deficiencia de micronutrientes esenciales, como el zinc, agrava los efectos de la DCI al comprometer el crecimiento lineal, el desarrollo cognitivo y la capacidad inmunológica de los niños (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023).

La evidencia científica reciente ha demostrado que la suplementación con zinc presenta efectos positivos, aunque modestos, en la mejora de la talla para la edad y en la reducción de episodios de diarrea e infecciones respiratorias, factores estrechamente relacionados con el retraso en el crecimiento (Imdad et al., 2023; Monfared et al., 2023). Una revisión sistemática Cochrane encontró que esta intervención contribuye a disminuir la mortalidad infantil en países de ingresos bajos y medios (Imdad et al., 2023). De forma complementaria, un ensayo clínico en Bangladesh evidenció que diferentes dosis y frecuencias de suplementación impactaron positivamente en la prevención de diarrea y en la promoción del crecimiento lineal (Islam et al., 2022), mientras que un metaanálisis en Irán concluyó que la suplementación prolongada mejora los indicadores antropométricos en la infancia (Nazem Alavijeh et al., 2023).

En contextos de alta prevalencia de DCI, como Asia y África, la suplementación con sulfato de zinc ha demostrado mejorar el puntaje de talla para la edad (HAZ), especialmente en niños menores de dos años, etapa considerada crítica para el desarrollo (Islam et al., 2022; Nazem Alavijeh et al., 2023). Asimismo, se ha confirmado que la administración preventiva de zinc fortalece la respuesta inmunológica y favorece el crecimiento lineal (Brown et al., 2021; Prasad, 2022).

En América Latina, aunque gran parte de la investigación se ha centrado en la prevención de infecciones respiratorias y gastrointestinales, los resultados también señalan que el zinc puede contribuir a mejorar la ganancia en talla y peso en poblaciones con deficiencias nutricionales. En Colombia, por ejemplo, un ensayo clínico evidenció la reducción en la incidencia de enfermedades infecciosas y un impacto positivo en el crecimiento de los niños suplementados (Smith et al., 2021).

En Ecuador, la desnutrición crónica continúa siendo un problema persistente. Según la ENSANUT (2018), el 23,6% de los niños menores de cinco años presentaba retraso en talla. Más recientemente, la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) reportó una prevalencia de 20,1% en menores de dos años en 2022 y 19,3% en 2024 (INEC, 2024). En la provincia de Santa Elena, la situación es aún más crítica: la ENDI indicó un incremento del 29,8% en 2022 al 32,6% en 2024, posicionándola entre las provincias con mayor prevalencia de DCI (INEC, 2024).

Provincia de Santa Elena

La provincia de Santa Elena, ubicada en la costa del Ecuador, fue creada en 2007 tras su separación de la provincia del Guayas y cuenta actualmente con una población de 308693 habitantes según el Censo de Población y Vivienda 2022 (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2022). Su territorio abarca 3690 km² y se organiza en tres cantones principales: Santa Elena, La Libertad y Salinas. La provincia presenta marcadas desigualdades sociales y económicas, reflejadas en altos índices de pobreza multidimensional y desnutrición crónica infantil, fenómenos que se intensifican en las zonas rurales (Banco Mundial, 2022; INEC, 2022). Particularmente, el informe de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil reportó que en 2024 Santa Elena alcanzó una prevalencia del 32,6 % de retraso en talla en menores de dos años, una de las cifras más altas del país (INEC, 2024). Estas condiciones convierten a la provincia en un escenario prioritario para implementar intervenciones nutricionales que permitan contrarrestar los efectos de la desigualdad estructural sobre la infancia.

Parroquia Chanduy

La parroquia rural de Chanduy, perteneciente al cantón Santa Elena, posee una extensión aproximada de 769 km² y una población de 20558 habitantes según el censo de 2022, reflejando un crecimiento demográfico con respecto a los 16150 habitantes registrados en 2010 (GAD Chanduy, s.f.; INEC, 2022). Su población es predominantemente joven, con un 18,5 % conformado por niños de 0 a 9 años, lo que equivale a cerca de 3809 personas (Citypopulation, 2022). De estos, se estima que aproximadamente 900 a 1000 son menores de dos años, grupo etario de especial interés para estudios relacionados con el crecimiento infantil y la desnutrición crónica. Chanduy se caracteriza por una economía basada en la pesca artesanal y actividades

agrícolas de subsistencia, factores que, combinados con limitaciones en acceso a servicios básicos como agua potable y saneamiento, incrementan la vulnerabilidad nutricional de la niñez local (GAD Chanduy, s.f.; Banco Mundial, 2022). Estas condiciones hacen que la comuna se convierta en un espacio estratégico para evaluar el impacto de intervenciones de suplementación nutricional, como la administración de sulfato de zinc en niños menores de dos años.

2.2. Marco Conceptual

Desnutrición crónica infantil

La desnutrición crónica infantil (DCI) se define como el retraso en el crecimiento lineal de los niños y niñas, reflejado en una talla para la edad por debajo de -2 desviaciones estándar en las curvas de crecimiento de la OMS (World Health Organization, 2023a). Este tipo de malnutrición se asocia a deficiencias nutricionales prolongadas durante los primeros dos años de vida, etapa considerada crítica para el desarrollo humano debido a que en ella se consolidan funciones neurológicas, inmunológicas y metabólicas (Black et al., 2021). La DCI no solo compromete el crecimiento físico, sino que también está estrechamente vinculada con un menor desarrollo cognitivo, bajo rendimiento escolar y una menor productividad económica en la adultez (UNICEF, 2023). A nivel mundial, en 2022 aproximadamente 148,1 millones de menores de cinco años presentaban retraso en talla, siendo África y Asia las regiones con mayor prevalencia (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023). En América Latina, pese a los avances en políticas sociales, la prevalencia se mantiene alrededor del 11 %, lo que refleja inequidades en el acceso a servicios de salud, saneamiento y seguridad alimentaria (FAO et al., 2023).

En el caso de Ecuador, la DCI representa uno de los problemas de salud pública más graves y persistentes. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), en 2018 la prevalencia de retraso en talla alcanzaba el 23,6 % en menores de cinco años, cifra que se redujo de manera marginal en los últimos años, alcanzando un 19,3 % en 2024 (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024). Sin embargo, en niños menores de dos años, la prevalencia sigue siendo alarmante: 20,1 % en 2022 y 19,3 % en 2024, con provincias como Santa Elena mostrando niveles superiores al promedio nacional (INEC, 2024). Este panorama evidencia que, aunque

existen estrategias como Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil, aún persisten brechas territoriales y sociales que limitan el acceso equitativo a intervenciones nutricionales de calidad.

Entre los factores determinantes de la DCI destacan la inseguridad alimentaria, la baja calidad dietética, las prácticas inadecuadas de lactancia y alimentación complementaria, la falta de acceso a agua potable y saneamiento, y la elevada carga de enfermedades infecciosas en la primera infancia (Black et al., 2021; Prendergast & Humphrey, 2023). La deficiencia de micronutrientes como hierro, vitamina A y especialmente zinc agrava el retraso en talla, comprometiendo tanto el crecimiento como la inmunidad (Imdad et al., 2023). En este contexto, la suplementación con sulfato de zinc, recomendada por la OMS y adoptada en Ecuador, se presenta como una medida costo-efectiva para mitigar los efectos de la DCI y mejorar los indicadores antropométricos en niños menores de dos años (World Health Organization, 2023b; MSP, 2023).

Talla/edad (HAZ)

El indicador talla para la edad (HAZ, por sus siglas en inglés) es una de las herramientas más utilizadas en la evaluación nutricional infantil, ya que permite identificar retrasos en el crecimiento lineal y diagnosticar desnutrición crónica. De acuerdo con los estándares propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), este índice se obtiene al comparar la estatura de un niño o niña con la de una población de referencia saludable, expresando la diferencia en forma de puntaje Z, es decir, en número de desviaciones estándar respecto a la mediana (World Health Organization, 2023a). Cuando el resultado se ubica por debajo de -2 desviaciones estándar, se interpreta como retraso en talla, y si es inferior a -3, se considera un estado grave de desnutrición crónica (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023). Esto lo convierte en un parámetro útil tanto a nivel individual como en estudios poblacionales y de seguimiento en salud pública.

En los últimos años, diversos estudios han subrayado que el HAZ no solo refleja la condición física inmediata del niño, sino que constituye un indicador acumulativo del estado de salud, nutrición y cuidados recibidos durante los primeros mil días de vida, etapa crítica para el desarrollo integral (Imdad et al., 2023). Un puntaje bajo no solo representa deficiencia en el crecimiento físico, sino que se asocia con efectos a largo

plazo como menor rendimiento cognitivo, dificultades en el aprendizaje, limitaciones en la productividad laboral en la edad adulta y mayor susceptibilidad a enfermedades crónicas como obesidad, hipertensión y diabetes (Prasad, 2022).

En contextos de ingresos bajos y medios, el retraso en talla se relaciona estrechamente con factores estructurales como la inseguridad alimentaria, deficiencias de micronutrientes e infecciones recurrentes, los cuales afectan de manera directa los valores de HAZ (Nazem Alavijeh et al., 2023). Asimismo, la desnutrición crónica evaluada mediante este índice ha sido vinculada con un sistema inmune debilitado y una mayor probabilidad de padecer enfermedades infecciosas de repetición (Das et al., 2021). Por ello, este indicador es considerado fundamental en epidemiología nutricional para la identificación temprana de poblaciones en riesgo.

La situación en América Latina continúa siendo preocupante. El informe conjunto más reciente de UNICEF, OMS y Banco Mundial (2023) reveló que varios países de la región presentan prevalencias de retraso en talla que superan el 20% en niños menores de cinco años, lo que representa un obstáculo significativo en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En el caso particular de Ecuador, los datos de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) señalan que en 2024 la prevalencia en menores de dos años alcanzó 19,3%, con provincias como Santa Elena que superaron el 30%, situándose entre las más afectadas a nivel nacional (INEC, 2024).

En este sentido, la talla para la edad (HAZ) no debe entenderse únicamente como un valor numérico de evaluación, sino como una herramienta clave que visibiliza las inequidades sociales y económicas que determinan el crecimiento infantil. Su análisis sistemático resulta indispensable en los controles de salud, las encuestas poblacionales y las investigaciones científicas, al servir de base para diseñar programas de nutrición, políticas públicas y estrategias de prevención que contribuyan a disminuir la prevalencia de la desnutrición crónica infantil.

Estado nutricional infantil y criterios más utilizados

Según las Curvas de Crecimiento del MSP, la clasificación de la talla para la edad en niños menores de 5 años es la siguiente:

Tabla 2. Criterios de clasificación de la talla para la edad en puntuación Z.

Clasificación	Rango de puntuación z	Interpretación
Talla normal	$-2 \leq Z \leq +2$	Crecimiento adecuado
Baja talla	$-3 < Z < -2$	Indicativa de desnutrición crónica
Baja talla severa	$Z < -3$	Señal de desnutrición crónica severa

Fuente: Ministerio de Salud Pública 2023

Estos criterios son fundamentales para identificar y monitorear la desnutrición crónica en la población infantil (Ministerio de Inclusión Económica y Social, 2018).

Deficiencia de micronutrientes en la primera infancia

La deficiencia de micronutrientes constituye una de las principales problemáticas nutricionales durante la primera infancia, etapa en la que el crecimiento y el desarrollo neurológico se encuentran en su punto más acelerado. Estos nutrientes esenciales, como el hierro, zinc, vitamina A, yodo y ácido fólico, son fundamentales para el adecuado funcionamiento del organismo, incluso en pequeñas cantidades. Sin embargo, la carencia sostenida de uno o varios de ellos puede provocar consecuencias graves y a menudo irreversibles, que incluyen alteraciones en el crecimiento lineal, deficiencias cognitivas y mayor vulnerabilidad frente a infecciones (World Health Organization, 2022). La evidencia científica reciente señala que el déficit de micronutrientes durante los primeros 24 meses de vida se vincula directamente con el riesgo de desnutrición crónica infantil (DCI), medida como baja talla para la edad, además de limitar el desarrollo educativo y la productividad futura (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023).

En países de ingresos bajos y medios, los estudios muestran que la inseguridad alimentaria es una de las principales causas de estas deficiencias, puesto que las dietas suelen ser monótonas, basadas en carbohidratos de bajo valor nutricional, con escasa ingesta de alimentos ricos en vitaminas y minerales. De acuerdo con Black et al. (2021), más del 50% de los niños menores de cinco años en regiones de África y Asia presentan carencia de al menos un micronutriente esencial. Asimismo, en América Latina, aunque los avances en reducción de deficiencias han sido significativos, persisten brechas importantes en zonas rurales y comunidades

indígenas, donde la falta de acceso a alimentos variados y programas de suplementación agrava la situación (Martínez et al., 2022).

El déficit de zinc y hierro merece particular atención, pues ambos micronutrientes están estrechamente relacionados con el sistema inmunológico y el desarrollo neurológico. La deficiencia de hierro, por ejemplo, es la principal causa de anemia nutricional en la niñez, condición que afecta la concentración, el aprendizaje y la capacidad física en etapas posteriores (Das et al., 2021). Por su parte, el zinc desempeña un papel crucial en el crecimiento lineal y en la respuesta frente a infecciones; su carencia se ha asociado con retraso en talla y aumento de episodios de diarrea y neumonía, principales causas de morbilidad infantil (Imdad et al., 2023; Nazem Alavijeh et al., 2023).

En Ecuador, la situación refleja un desafío estructural. Datos de la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI) muestran que el déficit de micronutrientes es un factor determinante de la elevada prevalencia de DCI en menores de dos años, la cual alcanzó un 19,3% en 2024, con provincias como Santa Elena que superan el 30% (INEC, 2024). Frente a este panorama, el Ministerio de Salud Pública (MSP) ha implementado programas de suplementación y fortificación de alimentos dirigidos a grupos vulnerables, principalmente en la primera infancia, a fin de reducir las consecuencias negativas de estas deficiencias (MSP, 2023).

El zinc: funciones fisiológicas, metabolismo, fuentes dietéticas y deficiencia

El zinc es un micronutriente esencial que desempeña un papel fundamental en la regulación de numerosos procesos biológicos, siendo indispensable para el crecimiento, el desarrollo inmunológico y la reparación de tejidos. Se estima que interviene en más de 300 enzimas dependientes de este mineral, que participan en reacciones de síntesis de proteínas, metabolismo energético y funciones antioxidantes (Roohani et al., 2022). A nivel fisiológico, el zinc cumple un rol central en la división celular, la cicatrización de heridas, la diferenciación celular y la maduración sexual, además de ser crucial en la modulación de la respuesta inmunitaria tanto innata como adaptativa. Esto lo convierte en un mineral esencial para la salud infantil, dado que su deficiencia durante los primeros años de vida se asocia con mayor riesgo de infecciones recurrentes, retraso en el crecimiento lineal y alteraciones en el desarrollo cognitivo (Prasad, 2022).

El metabolismo del zinc se caracteriza por un estricto control homeostático, ya que el organismo no cuenta con reservas específicas de este micronutriente. Su absorción ocurre principalmente en el intestino delgado, particularmente en el yeyuno, mediante transportadores dependientes de proteínas específicas como ZIP4 y ZnT1, que regulan la entrada y salida de zinc a nivel celular (King, 2021). Una vez absorbido, el zinc circula unido a albúmina y se distribuye hacia tejidos metabólicamente activos, como hígado, páncreas, músculos y huesos. La excreción ocurre principalmente a través de las heces, lo que evidencia la importancia de una ingesta dietética continua para mantener niveles adecuados en plasma (Bonaventura et al., 2022).

En cuanto a sus fuentes dietéticas, el zinc se encuentra en alimentos de origen animal y vegetal, aunque con diferente biodisponibilidad. Los productos de origen animal, como carne roja, aves, pescado, mariscos (especialmente ostras) y lácteos, aportan zinc altamente biodisponible. En contraste, los cereales integrales, legumbres, semillas y frutos secos contienen cantidades relevantes, pero su absorción se ve limitada por la presencia de fitatos, compuestos que actúan como inhibidores de la biodisponibilidad del zinc (Gibson et al., 2021). Por ello, las poblaciones que basan su dieta en granos y legumbres suelen estar en mayor riesgo de deficiencia. La Organización Mundial de la Salud (2022) recomienda estrategias como la fortificación de alimentos y la suplementación farmacológica en comunidades con alto riesgo, especialmente en niños menores de dos años y mujeres embarazadas.

La deficiencia de zinc es un problema de salud pública global, principalmente en países de ingresos bajos y medios, donde afecta a más del 30% de los niños menores de cinco años (UNICEF, OMS & Banco Mundial, 2023). Las consecuencias clínicas incluyen retraso del crecimiento, diarrea persistente, infecciones respiratorias recurrentes y aumento de la mortalidad infantil (Imdad et al., 2023). En la primera infancia, esta deficiencia agrava el riesgo de desnutrición crónica infantil, ya que limita el crecimiento lineal y deteriora la inmunocompetencia, generando un círculo vicioso entre malnutrición e infecciones (Nazem Alavijeh et al., 2023). Frente a este panorama, los programas de suplementación con sulfato de zinc se han consolidado como una de las estrategias más efectivas para reducir la morbilidad y mejorar los indicadores de talla para la edad, especialmente en países como Ecuador, donde la prevalencia de desnutrición infantil sigue siendo elevada (MSP, 2023).

En síntesis, el zinc es un micronutriente indispensable cuya función fisiológica y metabolismo se encuentran estrechamente vinculados al crecimiento, la inmunidad y la salud infantil. Su adecuada ingesta a través de alimentos de alta biodisponibilidad y la implementación de programas de suplementación en poblaciones vulnerables constituyen medidas clave para prevenir la deficiencia y sus graves repercusiones en la niñez.

Suplementación con sulfato de zinc: concepto, dosis y mecanismos de acción

La suplementación con sulfato de zinc constituye una de las estrategias de intervención nutricional más utilizadas a nivel mundial para prevenir y tratar las deficiencias de este micronutriente, especialmente en poblaciones infantiles con elevada prevalencia de desnutrición crónica. Este compuesto inorgánico se emplea debido a su alta biodisponibilidad y bajo costo, lo que lo convierte en la presentación farmacológica preferida en los programas de salud pública (World Health Organization [WHO], 2023b). El concepto de suplementación hace referencia a la administración exógena de zinc en dosis terapéuticas o preventivas con el fin de cubrir los requerimientos fisiológicos que no pueden ser garantizados únicamente mediante la dieta, particularmente en niños menores de dos años, etapa crítica del crecimiento lineal y el desarrollo neurológico (Prasad, 2022).

En relación con la dosis, la Organización Mundial de la Salud y UNICEF recomiendan que, en el caso de episodios de diarrea aguda, los niños de 6 a 59 meses reciban entre 10 y 20 mg diarios de sulfato de zinc por un periodo de 10 a 14 días, con el objetivo de reducir la duración y la gravedad del cuadro clínico, así como prevenir recurrencias (WHO, 2023b). En contextos de suplementación preventiva para mejorar el crecimiento infantil y disminuir la morbilidad, se ha sugerido la administración de dosis menores de manera intermitente, ajustadas a la edad y peso del niño (Imdad et al., 2023). En Ecuador, las guías nacionales establecen la entrega de sulfato de zinc en jarabe de 20 mg/5 ml, generalmente acompañado de multivitamínicos, como parte de los programas de control del niño sano y de la estrategia “Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil” (Ministerio de Salud Pública [MSP], 2023).

Los mecanismos de acción del zinc explican en gran medida sus beneficios en la infancia. A nivel fisiológico, el zinc interviene en la regulación de la división y diferenciación celular, procesos esenciales para el crecimiento lineal y la formación

de tejidos (Roohani et al., 2022). También desempeña un papel crucial en la actividad enzimática, ya que más de 300 enzimas dependen de este micronutriente para funciones relacionadas con la síntesis de ADN, la cicatrización de heridas y el metabolismo de proteínas y carbohidratos (King, 2021). Otro mecanismo relevante está vinculado con el fortalecimiento del sistema inmunológico: el zinc estimula la producción de linfocitos T, regula la función de macrófagos y neutrófilos, y mejora la respuesta frente a infecciones respiratorias y gastrointestinales, condiciones que suelen estar asociadas a mayor riesgo de retraso en talla en contextos de pobreza (Bonaventura et al., 2022).

La suplementación con sulfato de zinc también actúa sobre el epitelio intestinal, favoreciendo la integridad de la mucosa y reduciendo la permeabilidad, lo que contribuye a la recuperación en casos de diarrea persistente y disminuye la incidencia de infecciones entéricas recurrentes (Islam et al., 2022). Asimismo, se ha documentado que la administración regular de zinc tiene un impacto positivo, aunque modesto, en los indicadores antropométricos de talla para la edad (HAZ), reforzando su papel como herramienta en la lucha contra la desnutrición crónica infantil (Nazem Alavijeh et al., 2023).

En síntesis, la suplementación con sulfato de zinc no solo representa una intervención costo-efectiva para disminuir la morbilidad asociada a enfermedades infecciosas, sino que también constituye un pilar en las políticas públicas destinadas a mejorar el crecimiento y desarrollo de la niñez. Su adecuado uso, bajo lineamientos internacionales y nacionales, permite reducir la carga de la desnutrición crónica y contribuir al cumplimiento de metas globales de salud infantil.

El MSP establece dos protocolos clave para la administración de zinc:

Tabla 3. Guía de suplementación con sulfato de zinc en niños según el MSP

Tipo de intervención	Edad	Dosis y duración según guía MSP
Tratamiento de diarrea	2–5 meses	10 mg/día (media tableta de 20 mg) durante 14 días
	≥ 6 meses	20 mg/día (una tableta de 20 mg) durante 14 días
Suplementación por talla baja	6 meses a <2 años	10 mg/día (media tableta) durante 3 meses (12 semanas)

Fuente: Ministerio de Salud Pública, 2011

Además, se recomienda:

- Administrar el zinc separado de las comidas (por ejemplo, en la noche).
- Si el niño presenta diarrea y bajo peso/talla, completar primero el tratamiento antidiarreico con zinc y luego continuar con la suplementación para talla baja (MSP, 2011).

2.3. Marco Teórico

Teorías del crecimiento y desarrollo infantil (perspectiva biológica y social)

El crecimiento y desarrollo infantil es un proceso complejo influenciado por múltiples factores biológicos, sociales y ambientales, lo que ha dado lugar a diversas teorías que explican su naturaleza y variabilidad. Desde la perspectiva biológica, el crecimiento físico se entiende como la progresión cuantitativa del tamaño corporal y la maduración de órganos y sistemas, influenciado principalmente por factores genéticos, endocrinos y nutricionales (Cameron & Bogin, 2023). La teoría del potencial genético sostiene que cada niño posee un rango de crecimiento predefinido por su herencia, pero que su expresión depende en gran medida de condiciones externas como la alimentación, la salud y el entorno psicosocial (Ellison, 2022). En este sentido, el zinc y otros micronutrientes son considerados determinantes críticos, pues su deficiencia en etapas tempranas puede limitar la expresión plena del potencial genético, afectando tanto el crecimiento lineal como el desarrollo cognitivo (Nazem Alavijeh et al., 2023).

La teoría de los periodos críticos de crecimiento plantea que los primeros mil días de vida (desde la concepción hasta los dos años) constituyen una ventana biológica clave, en la cual las deficiencias nutricionales y las infecciones recurrentes pueden provocar daños irreversibles en la talla y el neurodesarrollo (Martorell & Zongrone, 2021). Estudios recientes en neurociencias refuerzan este enfoque, señalando que las interacciones entre nutrientes, hormonas del crecimiento y estimulación temprana determinan la plasticidad neuronal y la maduración del sistema nervioso central (Cusick & Georgieff, 2022). De esta manera, la perspectiva biológica se centra en cómo los mecanismos fisiológicos y genéticos interactúan con el entorno inmediato para favorecer o limitar el desarrollo infantil.

Por otro lado, la perspectiva social enfatiza que el crecimiento no es únicamente un fenómeno biológico, sino que está profundamente mediado por determinantes sociales de la salud. La teoría ecológica del desarrollo humano, propuesta por Bronfenbrenner y retomada en estudios recientes, resalta que el niño se desarrolla en un entramado de sistemas interconectados, que incluyen la familia, la comunidad, las políticas sociales y las condiciones macroeconómicas (Neal & Neal, 2022). En este marco, la pobreza, la inseguridad alimentaria, la falta de servicios de salud y la baja escolaridad materna se identifican como factores de riesgo significativos para la desnutrición crónica y el retraso en talla (Victora et al., 2021). Además, la evidencia muestra que los programas de apoyo social y políticas públicas orientadas a la seguridad alimentaria y el acceso a micronutrientes tienen un impacto positivo en la reducción de la desigualdad en salud infantil (UNICEF, 2023).

De manera complementaria, la teoría de la inversión parental plantea que el cuidado y la atención que las familias brindan a los niños durante la infancia temprana repercuten de manera directa en su crecimiento y desarrollo. Investigaciones recientes han confirmado que la estimulación afectiva, la lactancia materna y el apego seguro son tan determinantes como los factores biológicos para el bienestar integral (Walker et al., 2022). Así, la convergencia de las perspectivas biológica y social permite entender el crecimiento infantil como un proceso multidimensional, en el que las políticas públicas deben abordar de forma simultánea la suplementación nutricional, la prevención de enfermedades y la reducción de inequidades sociales.

Relación entre nutrición, micronutrientes y crecimiento lineal

El crecimiento lineal en la infancia es un indicador clave del estado de salud y desarrollo, determinado en gran medida por la calidad de la nutrición recibida durante los primeros años de vida. La literatura científica reciente subraya que la deficiencia de micronutrientes, especialmente hierro, zinc, vitamina A y vitamina D, constituye uno de los principales factores que contribuyen al retraso en talla y a la desnutrición crónica infantil (UNICEF, 2023). El zinc, por ejemplo, cumple un papel fundamental en la síntesis de ADN, la división celular y la función inmunológica, procesos biológicos esenciales para la elongación ósea y el mantenimiento del crecimiento lineal adecuado (Nazem Alavijeh et al., 2023). De manera similar, el hierro y la vitamina A son determinantes en el desarrollo neurológico y en la maduración de

tejidos, mientras que la vitamina D regula la homeostasis del calcio y la mineralización ósea, elementos críticos para la estatura infantil (Cusick & Georgieff, 2022).

Desde la perspectiva fisiológica, el crecimiento lineal refleja la interacción entre la nutrición y los sistemas endocrinos que regulan el metabolismo y la producción de hormonas como la del crecimiento (GH) e IGF-1. Estudios recientes han mostrado que los déficits de micronutrientes afectan directamente la secreción de estas hormonas, reduciendo la velocidad de crecimiento en los primeros dos años de vida (Martorell & Zongrone, 2021). Esta etapa, denominada “los primeros mil días”, es reconocida como una ventana crítica en la que la desnutrición o las deficiencias específicas tienen efectos irreversibles sobre la talla y el desarrollo cognitivo (Cameron & Bogin, 2023).

En el plano poblacional, investigaciones realizadas en países de ingresos bajos y medios han evidenciado que la suplementación con zinc y hierro, combinada con estrategias de diversificación alimentaria, contribuye a una mejora significativa en los puntajes de talla para la edad (HAZ) en comparación con niños que no recibieron intervenciones nutricionales (Imdad et al., 2023). Del mismo modo, estudios en América Latina han confirmado que la implementación de programas comunitarios de suplementación y fortificación de alimentos ayuda a reducir la prevalencia de retraso en talla, mostrando que la relación entre nutrición y crecimiento no depende solo de factores biológicos, sino también del acceso equitativo a programas de salud pública (Victoria et al., 2021).

Además, la interacción entre nutrición y salud se hace evidente en el impacto de las infecciones recurrentes sobre el crecimiento. Niños con deficiencia de micronutrientes presentan mayor susceptibilidad a enfermedades como la diarrea y las infecciones respiratorias, las cuales no solo afectan la absorción de nutrientes, sino que incrementan las demandas metabólicas, perpetuando un círculo vicioso de malnutrición y retraso en talla (Brown et al., 2021). Por ello, la literatura contemporánea insiste en que el abordaje del crecimiento infantil debe ser integral, combinando la suplementación nutricional con estrategias de prevención de enfermedades y mejora de la seguridad alimentaria (UNICEF, 2023).

Evidencia científica sobre suplementación con zinc en la prevención y tratamiento de la DCI

La suplementación con zinc ha sido objeto de múltiples estudios en los últimos años debido a su papel fundamental en la prevención y tratamiento de la desnutrición crónica infantil (DCI). El zinc es un micronutriente esencial para procesos como la síntesis de proteínas, la división celular, la función inmunológica y la cicatrización, todos ellos estrechamente vinculados con el crecimiento lineal y el desarrollo infantil (Prasad, 2022). En la actualidad, la evidencia científica muestra que la deficiencia de este mineral se asocia a una mayor prevalencia de retraso en talla y a un mayor riesgo de infecciones recurrentes, lo cual perpetúa el círculo vicioso entre malnutrición e inmunosupresión (Brown et al., 2021). De ahí que la suplementación con sulfato de zinc se haya convertido en una estrategia de salud pública para mitigar los efectos de la DCI, especialmente en países de bajos y medianos ingresos, donde la deficiencia de micronutrientes continúa siendo un problema de gran magnitud.

Las revisiones sistemáticas más recientes, como la publicada por la Colaboración Cochrane, confirman que la suplementación con zinc reduce la incidencia de diarrea y neumonía en la infancia, enfermedades que impactan negativamente en el estado nutricional y en la talla para la edad (Imdad et al., 2023). Estos hallazgos son particularmente relevantes porque evidencian que los beneficios del zinc no solo se limitan al crecimiento físico, sino también a la reducción de la mortalidad y morbilidad infantil. Asimismo, un ensayo clínico realizado en Bangladesh mostró que la administración de diferentes dosis y esquemas de zinc en niños menores de dos años mejoró significativamente los puntajes de talla para la edad (HAZ) y redujo la frecuencia de episodios diarreicos (Islam et al., 2022). De manera similar, una investigación en Irán concluyó que la suplementación a largo plazo con zinc tuvo un efecto positivo en los indicadores antropométricos y en la ganancia de peso (Nazem Alavijeh et al., 2023).

En el contexto latinoamericano, los estudios han reportado resultados alentadores sobre la suplementación preventiva con zinc. Investigaciones en preescolares en Perú y Bolivia evidenciaron mejoras tanto en el crecimiento como en la disminución de enfermedades infecciosas, lo que sugiere que este tipo de intervenciones pueden ser clave en zonas con alta prevalencia de DCI (Brown et al., 2021; Smith et al., 2021).

En Ecuador, aunque la mayoría de los estudios nacionales aún son limitados, el Ministerio de Salud Pública (MSP) ha incluido la suplementación con sulfato de zinc en sus protocolos de atención primaria, reconociendo su impacto en la reducción de la diarrea y su potencial contribución a la mejora del crecimiento lineal (Ministerio de Salud Pública, 2023).

Revisión crítica de investigaciones nacionales e internacionales

La literatura científica reciente acerca de la suplementación con zinc en la prevención y tratamiento de la desnutrición crónica infantil (DCI) revela un panorama complejo en el que se observan resultados heterogéneos según el contexto geográfico, la metodología empleada y las características de las poblaciones estudiadas. En el ámbito internacional, las revisiones sistemáticas y metaanálisis continúan consolidando la evidencia de que el zinc desempeña un papel fundamental en la reducción de morbilidad y en la mejora del crecimiento lineal. La Colaboración Cochrane, por ejemplo, señala que la suplementación en niños de 6 meses a 12 años contribuye a disminuir la mortalidad, los episodios de diarrea y el retraso en talla, aunque sus efectos sobre el crecimiento no siempre son consistentes en todos los ensayos (Imdad et al., 2023). Estos resultados confirman la relevancia del zinc como micronutriente crítico, pero también evidencian la necesidad de considerar factores contextuales como el acceso a una dieta diversificada, el nivel socioeconómico de las familias y la presencia de infecciones recurrentes que condicionan la respuesta a la intervención.

En Asia, múltiples ensayos clínicos han aportado datos que muestran beneficios significativos. En Bangladesh, Islam et al. (2022) reportaron que la suplementación con diferentes esquemas de zinc en menores de dos años mejoró tanto los indicadores de crecimiento lineal como la resistencia frente a diarreas agudas. De igual manera, en Irán, Nazem Alavijeh et al. (2023) hallaron que la suplementación prolongada elevó los puntajes de talla para la edad y redujo la prevalencia de desnutrición moderada. Estos hallazgos refuerzan la idea de que la administración de zinc puede ser más efectiva cuando se mantiene a lo largo del tiempo y se combina con programas integrales de alimentación infantil. Sin embargo, no todos los estudios coinciden plenamente. En algunas regiones de África, donde la DCI se asocia también con deficiencia de otros micronutrientes, los efectos del zinc por sí solo han mostrado

ser limitados, sugiriendo que las estrategias deben incluir intervenciones multimicronutrientes (Prasad, 2022).

En el caso latinoamericano, las investigaciones recientes resaltan tanto las fortalezas como las limitaciones de los programas de suplementación. Brown et al. (2021) y Smith et al. (2021) documentaron que el zinc reduce la incidencia de infecciones respiratorias y gastrointestinales en preescolares de Perú y Bolivia, lo cual se traduce indirectamente en mejores trayectorias de crecimiento. No obstante, estudios nacionales de corte transversal han señalado que la efectividad de estas intervenciones depende de la adherencia familiar y del seguimiento en los servicios de salud (Ministerio de Salud Pública, 2022). En Ecuador, la Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (INEC, 2024) mostró que, a pesar de los esfuerzos implementados mediante programas como *Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil* y el suministro gratuito de sulfato de zinc, la prevalencia de retraso en talla en menores de dos años sigue siendo una de las más altas de la región, alcanzando cifras de hasta 32,6% en provincias como Santa Elena. Esto plantea interrogantes sobre la implementación real de las políticas y la necesidad de reforzar el control del niño sano, así como la educación nutricional en las comunidades.

En síntesis, la revisión crítica evidencia que, aunque la suplementación con zinc tiene un respaldo sólido como estrategia para reducir la DCI, su impacto no es uniforme ni suficiente por sí solo. Los estudios coinciden en que debe formar parte de un paquete integral de intervenciones que incluya acceso a alimentos nutritivos, agua potable, saneamiento básico y seguimiento comunitario, elementos indispensables para potenciar sus efectos en el crecimiento y desarrollo infantil.

CAPÍTULO III: Diseño Metodológico

3.1. Tipo y diseño de investigación

El estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, de carácter observacional y retrospectivo, ya que se analizaron registros clínicos previos de niños y niñas menores de dos años con diagnóstico de desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy. No se intervino directamente en la población, sino que se revisaron los datos existentes en las historias clínicas y controles de crecimiento y desarrollo proporcionados por el Ministerio de Salud Pública.

El diseño fue no experimental y longitudinal, pues se observaron las características de los grupos suplementados y no suplementados con sulfato de zinc en un periodo de tiempo ya concluido, con el fin de identificar posibles diferencias en el crecimiento lineal de los menores.

3.2. La población y la muestra

La población de estudio estuvo conformada por niños y niñas menores de dos años residentes en la parroquia Chanduy que presentaron diagnóstico de desnutrición crónica infantil y cuyos datos clínicos fueron registrados en el sistema del Ministerio de Salud Pública durante el periodo 2023–2025.

La muestra se definió a partir de los registros disponibles y completos en la base de datos revisada, conformándose de la siguiente manera:

Grupo suplementado con sulfato de zinc: 30 niños/as.

Grupo no suplementado: 30 niños/as.

Total de participantes: 60 niños

La selección fue no probabilística por conveniencia, considerando únicamente los casos con información completa en cuanto a talla inicial, talla final, ganancia de talla y edad al momento de la atención final.

Criterios de inclusión:

- Niños y niñas entre 6 y 24 meses de edad.
- Diagnóstico de desnutrición crónica infantil (talla/edad < -2 Z-score según curvas OMS).
- Registros clínicos completos con relación a talla, sexo y edad.

Criterios de exclusión:

- Niños/as con edad menor de 6 meses o mayor de 24 meses.
- Casos con diagnóstico de talla normal (≥ -2 Z-score).
- Niños/as con enfermedades congénitas, crónicas o condiciones que afecten el crecimiento lineal.
- Registros clínicos incompletos o inconsistentes.

3.3. Los métodos y las técnicas

Se aplicaron los siguientes métodos y técnicas:

- **Método observacional:** revisión de los registros clínicos y antropométricos de los niños atendidos en los centros de salud de Chanduy.
- **Método retrospectivo:** análisis de la información histórica disponible en el periodo definido, sin realizar mediciones directas en campo.
- **Técnicas empleadas:**
 - Revisión documental de historias clínicas y fichas de control de crecimiento y desarrollo.
 - Sistematización de datos antropométricos en una base electrónica (Microsoft Excel).

Las variables principales analizadas fueron: talla inicial, talla final, ganancia de talla, así como edad y sexo de los niños.

3.4. Procesamiento estadístico de la información

La recolección de datos se efectuó mediante Microsoft Excel, herramienta empleada para la organización y depuración de la base de datos. Posteriormente, se utilizó el

software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para el análisis estadístico y la generación de los resultados.

Las etapas del análisis fueron:

1. **Organización y depuración de la base de datos:** Se elaboró una base de datos en el software SPSS versión 25, en la cual se registraron las variables sociodemográficas y antropométricas de los niños. Posteriormente, se realizó un proceso de depuración para asegurar la calidad de la información, que incluyó la revisión de registros completos, la detección de valores extremos y la verificación de la consistencia entre las variables (edad, sexo, talla inicial, talla final y grupo de suplementación).
2. **Análisis descriptivo:** Se aplicó un análisis estadístico descriptivo para caracterizar la muestra. Se calcularon frecuencias absolutas y relativas en las variables categóricas (sexo y grupo de suplementación), mientras que en las variables continuas (edad y ganancia de talla) se obtuvieron medidas de tendencia central y de dispersión (media, mediana, desviación estándar, valores mínimo y máximo). Además, los resultados se presentaron en gráficos de barras y diagramas de cajas, lo que permitió identificar de manera visual la distribución de los datos y las diferencias entre los grupos.
3. **Análisis de supuestos estadísticos:** Antes de realizar las comparaciones, se verificaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para la normalidad se aplicaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk, mientras que para la homogeneidad de varianzas se utilizó la prueba de Levene. Este procedimiento permitió determinar la pertinencia del uso de pruebas paramétricas o robustas.
4. **Análisis comparativo e inferencial:** Para evaluar las diferencias en la ganancia de talla entre el grupo suplementado y el no suplementado, se aplicó un análisis inferencial mediante la prueba t de Student para muestras independientes. En los casos donde no se cumplió el supuesto de igualdad de varianzas, se utilizaron pruebas robustas como Welch y Brown-Forsythe, que confirmaron la validez de los resultados.
5. **Nivel de significancia:** Todos los contrastes se realizaron bajo un criterio de nivel de significancia de $p < 0,05$ con un intervalo de confianza del 95%. Este

valor fue establecido como punto de corte para determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los grupos.

6. **Interpretación cualitativa:** Finalmente, además del análisis numérico, se efectuó una interpretación cualitativa de los resultados. Esta incluyó la identificación de patrones y diferencias en el crecimiento lineal a través de los gráficos (por ejemplo, la mayor dispersión en la ganancia de talla del grupo suplementado), los cuales fueron contrastados con la literatura científica revisada en el marco teórico. Esta triangulación permitió otorgar un sentido más integral a los hallazgos.

CAPÍTULO IV: Análisis e Interpretación de Resultados

4.1. Análisis e Interpretación de Resultados

4.1.1. Características generales de la muestra

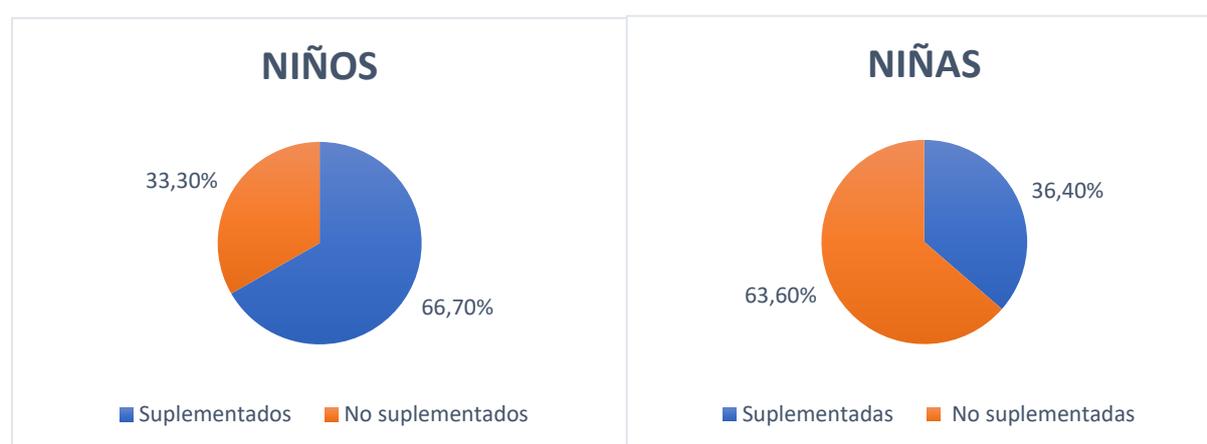
A continuación, se resumen las características generales de los datos recogidos conforme a la metodología del estudio. La muestra estuvo conformada por 60 niños y niñas menores de 24 meses con desnutrición crónica infantil, distribuidos equitativamente en grupo control (suplementados con sulfato de zinc) y grupo placebo (no suplementados). La distribución por sexo fue relativamente equilibrada, con 27 niños (45%) y 33 niñas (55%), observándose que entre las niñas predominó el grupo placebo, mientras que entre los niños predominó el grupo control.

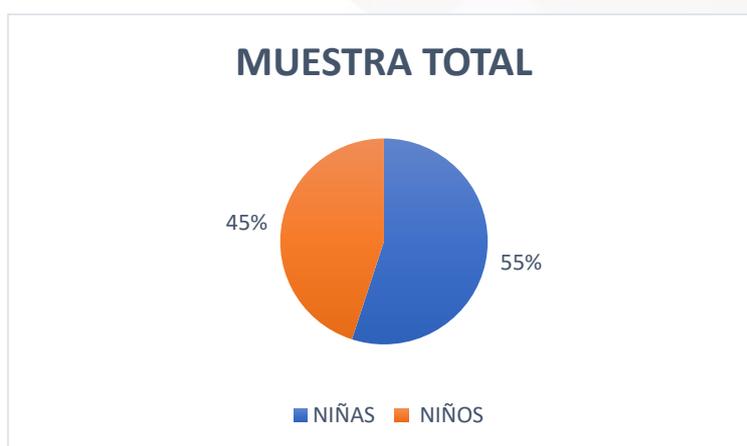
Tabla 4. Distribución por sexo y grupo (suplementados/no).

	<u>Mujeres</u>	<u>% de representación</u>	<u>Hombres</u>	<u>% de representación</u>	<u>TOTAL</u>
Suplementados	12	36.4%	18	66.7%	30
No suplementados	21	63.6%	9	33.3%	30
TOTAL	33	100%	27	100%	60

Fuente: Elaboración propia

Figura 1. Distribución de los niños, niñas y de la muestra total según sexo.





Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Talla para la edad al inicio del estudio

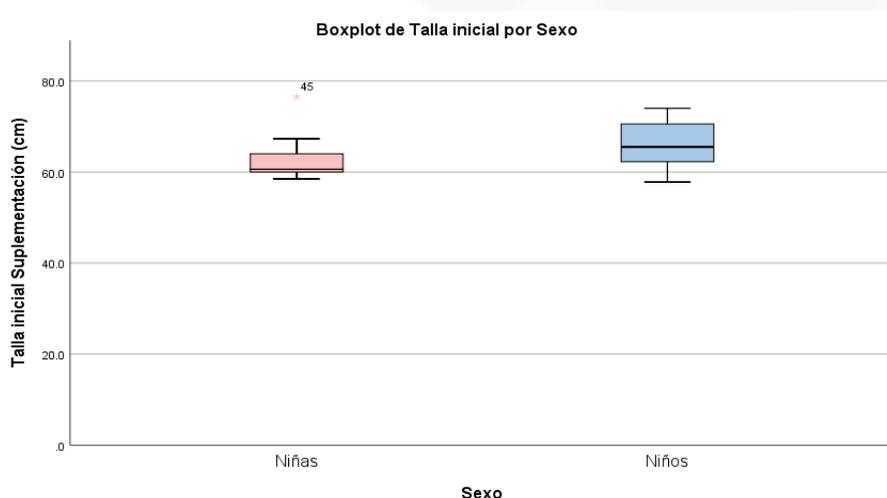
La talla inicial promedio de las niñas fue de $62,1 \pm 3,6$ cm, con un rango de 58,5 a 76,5 cm, mientras que en los varones fue mayor, alcanzando $66,3 \pm 4,6$ cm, con un rango de 57,8 a 74,0 cm. Al analizar la distribución por grupo, tanto en el grupo control como en el grupo placebo, las niñas mostraron tallas iniciales ligeramente inferiores a las de los varones, reflejando la variabilidad biológica esperada según el sexo y la edad cronológica de los participantes. La talla final evidenció incrementos en todos los casos, con un promedio de 71,1 cm en las niñas y 75,9 cm en los varones, siendo estos incrementos más pronunciados en el grupo control que recibió suplementación con sulfato de zinc.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de la talla inicial y final de los niños suplementados, según el sexo.

		<u>Media</u>	<u>DESV. ESTANDAR</u>
Mujeres	Talla inicial	62.1	3.6
	Talla final	71.1	4.3
Hombres	Talla inicial	66.3	4.6
	Talla final	75.9	4.7

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Boxplot comparativo de la talla inicial por cada sexo.



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Descripción por cada grupo de suplementación.

En el grupo suplementado, la talla promedio pasó de 62.1 ± 3.6 cm en niñas y 66.3 ± 4.6 cm en niños al inicio, a 71.1 ± 4.3 cm y 75.9 ± 4.7 cm respectivamente al final del seguimiento (Tabla 5). Esto representa una ganancia promedio de alrededor de 10.5 cm durante el período de estudio.

En el grupo no suplementado, aunque también se evidenció un incremento en talla, la ganancia fue menor, alcanzando en promedio 8.06 ± 1.26 cm. Este hallazgo preliminar sugiere un posible efecto favorable de la suplementación con sulfato de zinc sobre el crecimiento lineal.

Tabla 6. Distribución de Ganancia de talla de la muestra total

ESTADÍSTICAS DE GRUPO			
		Muestra	Media
Ganancia de talla	Suplementados	30	10.5
	No suplementados	30	8.06

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Ganancia de talla en niñas, por grupo de suplementación

ESTADÍSTICAS DE GRUPO			
Ganancia de talla (mujeres)		Muestra	Media
	Suplementadas	12	9.19
	No suplementadas	21	7.47

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Ganancia de talla en niños, por grupo de suplementación

ESTADÍSTICAS DE GRUPO			
Ganancia de talla (hombres)		Muestra	Media
	Suplementados	18	11.41
	No suplementados	9	8.78

Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Información de pruebas de normalidad y homocedasticidad.

Las pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk) para la variable “ganancia en talla” mostraron valores de $p > 0.05$ en ambos grupos ($p=0.834$ en suplementados y $p=0.904$ en no suplementados), lo que indica que la distribución de los datos no se aparta significativamente de la normalidad.

Tabla 9. Pruebas de normalidad de la variable ganancia en talla.

PRUEBAS DE NORMALIDAD			
Ganancia de talla		Kolmogorov – Smirnov (Sig.)	Shapiro – Wilk (Sig.)
	Suplementado	.200	.834
	No suplementados	.200	.904

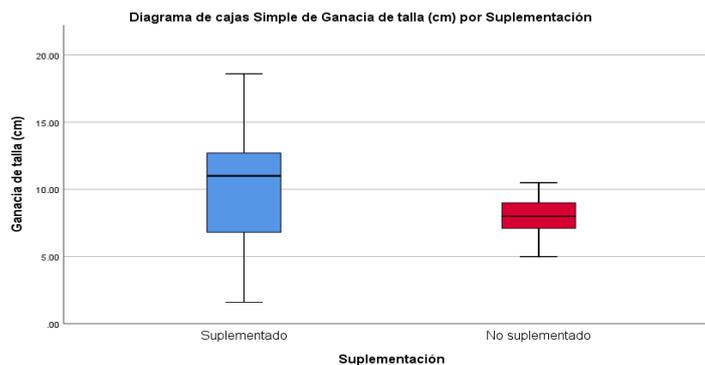
Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Comparación del cambio en talla según suplementación

La Figura 3 presenta la distribución de la ganancia en talla (cm) de los niños según grupo de estudio. El grupo control (suplementado) mostró una mayor dispersión en los valores, con incrementos que alcanzaron hasta aproximadamente 19 cm y una mediana cercana a los 11 cm. En contraste, el grupo placebo (no suplementado)

evidenció una distribución más homogénea, con menor rango de variación y valores máximos alrededor de los 10 cm. Estos resultados sugieren que la suplementación se asocia con una mayor variabilidad en la respuesta de crecimiento, alcanzándose ganancias superiores en comparación con el grupo placebo.

Figura 3. Ganancia en talla de los niños según suplementación (boxplot).

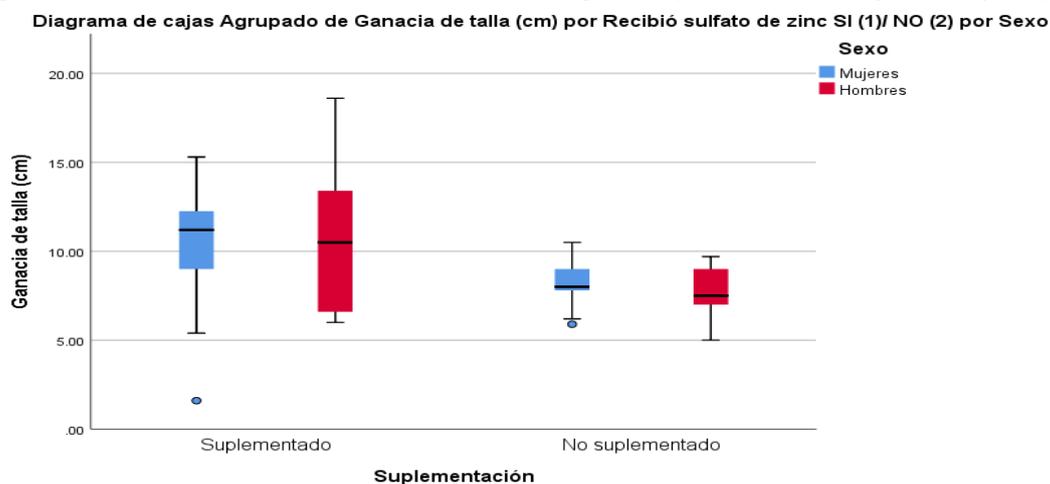


Fuente: Elaboración propia

4.1.5. Comparación del cambio en talla según el sexo

La Figura 4 muestra que tanto las niñas como los niños del grupo control alcanzaron una mayor ganancia en talla en comparación con sus pares del grupo placebo. En las niñas suplementadas se observa una mediana ligeramente superior, mientras que en los niños suplementados destaca una mayor dispersión de los valores. Este comportamiento sugiere no solo un efecto positivo de la suplementación, sino también posibles diferencias en la respuesta biológica al tratamiento según el sexo.

Figura 4. Ganancia en talla de los niños según suplementación y sexo (boxplot).



Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Prueba t para muestras independientes

La prueba de Levene arrojó un valor de $F = 19.07$; $p < 0.001$, lo que evidenció la ausencia de homogeneidad de varianzas entre los grupos. En consecuencia, se tomó como referencia la fila correspondiente a la condición de “no se asumen varianzas iguales”. Posteriormente, la prueba t de Student indicó que la ganancia media en talla fue significativamente mayor en el grupo control en comparación con el grupo placebo ($t = 3.36$; $gl = 35.42$; $p = 0.002$). La diferencia de medias fue de 2.44 cm (IC95%: 0.96 – 3.91), lo que respalda la conclusión de que la suplementación con sulfato de zinc ejerció un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento lineal de niños y niñas con desnutrición crónica.

Tabla 10. Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas.

		<u>Prueba de Levene de igualdad de varianzas</u>		<u>Prueba t para la igualdad de medias</u>				<u>95% de intervalo de confianza de la diferencia</u>		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Ganancia de talla (cm)	Se asumen varianzas iguales	19.072	.000	3.358	58	.001	2.4366	.7255	.9842	3.8890
	No se asumen varianzas iguales			3.358	35.424	.002	2.4366	.7255	.9642	3.9090

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. Pruebas t de Student y contrastes robustos (Welch y Brown-Forsythe)

Tanto la prueba de Welch como la de Brown-Forsythe reportaron un nivel de significancia de $p = 0.002$. Este resultado confirma la existencia de una diferencia estadísticamente significativa en la ganancia de talla entre el grupo control y el grupo placebo, incluso al aplicar métodos robustos diseñados para corregir la heterogeneidad de varianzas.

Tabla 11. Resultados de las pruebas t de Student y contrastes robustos (Welch y Brown-Forsythe).

PRUEBAS ROBUSTAS DE IGUALDAD DE MEDIAS					
Ganancia de talla (cm)		Estadístico	G1	G12	Sig.
	Welch	11.278	1	35.424	.002
	Brown - Forsythe	11.278	1	35.424	.002

Fuente: Elaboración propia

El análisis evidenció que los niños que recibieron suplementación presentaron una mayor dispersión en la ganancia de talla, alcanzando valores máximos cercanos a los 19 cm. Dentro de este grupo, las niñas presentaron una mediana ligeramente superior, mientras que los varones evidenciaron una mayor variabilidad en los valores. En contraste, el grupo no suplementado mostró una distribución más homogénea y con un rango de variación menor; en este caso, tanto niñas como niños presentaron incrementos más reducidos y uniformes, con medianas cercanas a los 8 cm.

Estos hallazgos sugieren que la suplementación con sulfato de zinc benefició tanto a niñas como a niños, aunque en estos últimos el efecto podría ser más pronunciado, lo cual coincide con la mayor variabilidad observada en este subgrupo. En términos comparativos, la ganancia media de talla fue significativamente mayor en el grupo control (10.5 ± 3.8 cm) en relación con el grupo placebo (8.1 ± 1.3 cm). La diferencia de medias alcanzó 2.44 cm, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.96 y 3.91 cm, lo que refuerza la solidez estadística del hallazgo. En conjunto, la evidencia permite afirmar que la suplementación con sulfato de zinc se asoció con un incremento significativo en la ganancia de talla de los niños con desnutrición crónica a lo largo del período de seguimiento, en comparación con aquellos que no recibieron el suplemento.

CAPÍTULO V: Conclusiones, Discusión y Recomendaciones

5.1. Discusión

Este estudio tuvo como propósito evaluar el efecto de la suplementación con sulfato de zinc en la talla para la edad de niños y niñas menores de 2 años con diagnóstico de desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a identificar la situación inicial de los participantes, se encontró que los niños de la muestra presentaban valores de talla por debajo de lo recomendado por los estándares de crecimiento de la OMS, lo que confirma la presencia de retraso en talla en esta población. Este hallazgo es coherente con lo reportado a nivel nacional por el Ministerio de Salud Pública (2022), donde se evidencia una alta prevalencia de desnutrición crónica infantil en la provincia de Santa Elena.

En cuanto al segundo objetivo específico, que buscó analizar el crecimiento durante el período de seguimiento, los resultados muestran que los niños suplementados con sulfato de zinc experimentaron un incremento promedio de talla significativamente mayor (10.5 ± 3.8 cm) frente a los no suplementados (8.1 ± 1.3 cm). La diferencia de 2.44 cm ($p=0.002$) confirma el efecto positivo de la suplementación. Estos resultados coinciden con lo descrito por Brown, Peerson y Baker (2009) y los metaanálisis de Imdad & Bhutta (2012), quienes señalan que el zinc favorece el crecimiento lineal, sobre todo en contextos de alta prevalencia de desnutrición.

El análisis mediante diagramas de cajas permitió observar una mayor dispersión en la ganancia de talla del grupo suplementado, alcanzando valores de hasta 19 cm, lo que indica que la respuesta al suplemento no fue uniforme en todos los niños. Este comportamiento ha sido documentado en estudios previos, donde se destaca que la

eficacia del zinc depende de factores individuales como el estado nutricional previo, la frecuencia de episodios infecciosos y la disponibilidad dietética del micronutriente (Rivera et al., 2003).

Respecto al tercer objetivo específico, que planteaba la comparación de la talla antes y después de la suplementación, tanto la prueba t de Student como los contrastes robustos (Welch y Brown-Forsythe, $p=0.002$) confirmaron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, lo que valida la hipótesis de esta investigación: la suplementación con sulfato de zinc se asocia con una mejoría en los indicadores de talla para la edad.

Al contrastar con la literatura, los resultados son congruentes con experiencias reportadas en América Latina, donde la suplementación con zinc ha mostrado efectividad en la reducción de la morbilidad y en la mejora de indicadores antropométricos (MSP, 2022; WHO, 2020). Sin embargo, el efecto observado en este estudio fue ligeramente superior al descrito en investigaciones realizadas en poblaciones asiáticas y africanas (Bhutta et al., 2013), diferencia que podría explicarse por factores contextuales como el entorno epidemiológico y los patrones de alimentación complementaria en la comuna Chanduy.

Cabe destacar que tanto niñas como varones suplementados presentaron mejoras en su talla, aunque se evidenció una mayor dispersión en los varones. Este hallazgo puede atribuirse a las diferencias biológicas en las curvas de crecimiento entre sexos durante los primeros años de vida, tal como lo han señalado Lutter et al. (2011).

En conjunto, los resultados obtenidos en esta investigación aportan evidencia local que respalda la efectividad de la suplementación con sulfato de zinc como medida para potenciar el crecimiento lineal en niños con desnutrición crónica. De esta

manera, se refuerza la pertinencia de las estrategias de salud pública orientadas a prevenir y reducir la malnutrición infantil en Ecuador.

De acuerdo con los hallazgos y el análisis estadístico realizado, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, al evidenciarse que la suplementación con sulfato de zinc produjo un incremento significativo en la ganancia de talla en comparación con los niños no suplementados.

5.2. Conclusiones

En relación con la determinación de la talla para la edad al inicio del estudio, los resultados mostraron que los niños de la comuna Chanduy presentaban un déficit significativo en su crecimiento lineal en comparación con los valores de referencia establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Esta situación evidenció la magnitud de la desnutrición crónica infantil en la población estudiada y permitió constatar que tanto niños como niñas estaban en condición de riesgo nutricional desde sus primeros meses de vida. La caracterización inicial fue fundamental para dimensionar la gravedad del problema y justificar la pertinencia de implementar intervenciones basadas en micronutrientes como el zinc.

Respecto al análisis del crecimiento infantil a lo largo del estudio, se evidenció que todos los participantes presentaron incrementos en talla durante el período de seguimiento; sin embargo, la evolución fue más favorable en aquellos que recibieron suplementación con sulfato de zinc. El grupo suplementado mostró una ganancia promedio superior a la del grupo no suplementado, con diferencias estadísticamente significativas que ratifican la influencia positiva del zinc sobre el crecimiento lineal. Estos resultados confirman que la intervención no solo promueve una mejor

trayectoria de desarrollo físico, sino que también contribuye a cerrar las brechas nutricionales en comunidades con limitaciones socioeconómicas y dietéticas.

Finalmente, al comparar los cambios en la talla para la edad entre el grupo suplementado y el grupo control, se comprobó que la suplementación con sulfato de zinc produjo una diferencia media de 2,44 cm a favor del grupo intervenido, lo cual representa un impacto clínicamente relevante en el crecimiento infantil. Esta ganancia adicional adquiere aún mayor valor en contextos donde la desnutrición crónica afecta las oportunidades de desarrollo futuro. La evidencia generada respalda la necesidad de fortalecer y ampliar los programas de suplementación con zinc en Ecuador, garantizando su implementación sostenida, acompañada de estrategias complementarias de educación nutricional, seguridad alimentaria y atención primaria en salud, de modo que los beneficios puedan consolidarse en el largo plazo.

La presente investigación permitió evaluar los efectos de la suplementación con sulfato de zinc en niños y niñas menores de dos años con diagnóstico de desnutrición crónica en la comuna Chanduy. Los hallazgos confirmaron que la administración de este micronutriente se asocia con un incremento significativo en la ganancia de talla para la edad, lo que valida la hipótesis inicial y demuestra que la suplementación constituye una estrategia efectiva para mejorar el crecimiento lineal en poblaciones infantiles vulnerables. Este resultado aporta evidencia científica local que fortalece las políticas públicas orientadas a reducir la desnutrición crónica infantil, especialmente en territorios con prevalencias elevadas como la provincia de Santa Elena.

En definitiva, los resultados obtenidos no solo refuerzan la literatura nacional en nutrición comunitaria, sino que también proyectan la necesidad de ampliar el horizonte investigativo hacia enfoques más integrales. La incorporación de biomarcadores, el

seguimiento longitudinal y el análisis multivariado de determinantes socioeconómicos permitirán comprender con mayor precisión la eficacia y sostenibilidad de las intervenciones nutricionales en poblaciones vulnerables. De esta forma, se sientan las bases para futuras investigaciones que trasciendan la evaluación antropométrica y generen evidencia más robusta para la formulación de políticas públicas en salud infantil.

5.3. Recomendaciones

Se recomienda fortalecer la suplementación con sulfato de zinc en programas comunitarios dirigidos a niños y niñas menores de dos años, priorizando aquellas zonas con mayores índices de desnutrición crónica infantil, como la comuna Chanduy. La evidencia obtenida respalda la pertinencia de institucionalizar esta estrategia como parte de las políticas públicas nacionales de nutrición.

Asimismo, los profesionales de salud deben realizar evaluaciones antropométricas periódicas en la población infantil, utilizando la talla para la edad como indicador de referencia. Estas mediciones permitirán identificar de manera temprana los casos de retraso en crecimiento y establecer intervenciones oportunas que eviten el agravamiento de la desnutrición crónica.

De igual manera, la suplementación con sulfato de zinc debe complementarse con programas integrales de educación nutricional dirigidos a padres y cuidadores. Es fundamental promover prácticas adecuadas de lactancia materna, alimentación complementaria variada y hábitos de higiene, de modo que la intervención no se limite a la administración del micronutriente, sino que abarque un abordaje integral de la nutrición infantil.

Finalmente, futuros estudios deberían ampliar la muestra poblacional e incluir seguimientos a mediano y largo plazo, con el fin de evaluar la sostenibilidad de los efectos de la suplementación en el crecimiento infantil. También resulta pertinente explorar la interacción del zinc con otros micronutrientes y factores sociales, lo cual permitirá diseñar intervenciones más completas y contextualizadas para reducir la prevalencia de desnutrición crónica en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Mundial. (2022). *Pobreza y equidad en Ecuador*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/>
2. Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., & Grantham-McGregor, S. (2021). Early childhood undernutrition: Global burden, consequences, and solutions. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 5(4), 251–264. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30327-0](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30327-0)
3. Brown, K. H., Peerson, J. M., Baker, S. K., & Hess, S. Y. (2021). Preventive zinc supplementation among infants, preschoolers, and older prepubertal children. *Advances in Nutrition*, 12(4), 1371–1384. <https://doi.org/10.1093/advances/nmab018>
4. Citypopulation. (2022). *Chanduy (Parish, Ecuador) - population statistics, charts, map and location*. https://www.citypopulation.de/en/ecuador/parish/admin/santa_elena/240153__chanduy/
5. Das, J. K., Salam, R. A., & Bhutta, Z. A. (2021). Effect of zinc supplementation on mortality in under 5-year-old children: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 113(3), 882–893. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa365>
6. Edición Médica. (2023, 2 de agosto). MSP incrementa la cobertura de controles del niño sano y mujeres embarazadas con el paquete priorizado. *Edición Médica*. <https://www.edicionmedica.ec>
7. Escobedo-Monge, M. F., Torres-Hinojal, M. C., Barrado, E., Escobedo-Monge, M. A., & Marugán-Miguelsanz, J. M. (2021). Zinc nutritional status in a series of children with chronic diseases: A cross-sectional study. *Nutrients*, 13(4), 1121. <https://doi.org/10.3390/nu13041121>
8. FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF. (2023). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023*. FAO. <https://www.fao.org/publications>
9. Fundación Esquel. (2022). *Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil* [Presentación]. FAO.

10. GAD Chanduy. (s.f.). *Historia actual*. Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Chanduy. <https://www.gadchanduy.gob.ec/page/historia-actual/>
11. Imdad, A., Mayo-Wilson, E., Herzer, K., Fernández-Gaxiola, A. C., & Bhutta, Z. A. (2023). Zinc supplementation for preventing mortality, morbidity, and promoting growth in children aged 6 months to 12 years. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(3), CD009384. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009384.pub3>
12. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). *Censo de población y vivienda 2022*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda-2022/>
13. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *Encuesta Nacional de Desnutrición Infantil (ENDI)*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
14. Islam, M. M., Shamim, A. A., Sarker, S. A., Rahman, S., Mahfuz, M., Ahmed, A. M. S., Hossain, M. I., Mondal, D., Haque, R., Ahmed, T., & Ahmed, A. S. (2022). Different doses, forms, and frequencies of zinc supplementation for prevention of diarrhea and promotion of linear growth among young Bangladeshi children: A six-arm, randomized, community-based trial. *The Journal of Nutrition*, 152(10), 2153–2166. <https://doi.org/10.1093/jn/nxac198>
15. Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES). (2023). *Estrategia Nacional Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil*. MIES. <https://www.infancia.gob.ec/>
16. Ministerio de Salud Pública (MSP). (2011). *Normas, protocolos y consejería para la suplementación con micronutrientes* (p. 26). MSP. <https://www.slideshare.net>
17. Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP). (2023). *Guía de práctica clínica para la reducción de la desnutrición crónica infantil*. MSP.
18. Monfared, V., Arshadi, A., Shab-Bidar, S., Hosseini, B., & Vafa, M. (2023). The effect of zinc supplementation on anthropometric measurements in healthy children: A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 23, 411. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04249-x>
19. Nazem Alavijeh, M., Sadeghi, G., Khademi, F., Afshari, A., Mirzaei, M., & Sadeghi, M. (2023). The effect of zinc supplementation on anthropometric measurement in healthy children over two years: A systematic review and

- meta-analysis. *BMC Pediatrics*, 23, 370. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04249-x>
20. National Institutes of Health (NIH), Office of Dietary Supplements. (2022). *Zinc - Datos en español*. NIH. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Zinc-DatosEnEspañol/>
21. Prasad, A. S. (2022). Impact of zinc supplementation on human health and disease. *Nutrients*, 14(4), 779. <https://doi.org/10.3390/nu14040779>
22. Prendergast, A. J., & Humphrey, J. H. (2023). Stunting: Determinants, mechanisms, and interventions. *Maternal & Child Nutrition*, 19(1), e13412. <https://doi.org/10.1111/mcn.13412>
23. Secretaría Técnica Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil. (2023). *Base de política de la Estrategia Nacional “Ecuador Crece sin Desnutrición Infantil” (Versión 16)*. Secretaría Técnica Ecuador Crece sin DCI. <https://www.crecesindesnutricion.gob.ec>
24. Smith, J. A., López, M. C., Rodríguez, D., & Martínez, P. (2021). Effects of zinc supplementation in the prevention of respiratory tract infections and diarrheal disease in Colombian children: A 12-month randomized controlled trial. *Pediatrics*, 147(2), e20201012. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1012>
25. Solís, M. (2025). *Impacto del Programa Ecuador Libre de Desnutrición Infantil (PELDI) en menores de 2 años* [Tesis de Maestría, Universidad de las Américas]. Universidad de las Américas.
26. UNICEF. (2023). *Improving child nutrition: The achievable imperative for global progress*. UNICEF. <https://www.unicef.org/>
27. UNICEF, OMS, & Banco Mundial. (2023). *Joint Child Malnutrition Estimates, 2023 edition – Key findings*. UNICEF Data. <https://data.unicef.org/resources/jme>
28. UNICEF, & WHO. (2024). *The state of food security and nutrition in the world 2024*. FAO. <https://www.fao.org/>
29. World Health Organization. (2023a, August 9). *Zinc supplementation in the management of diarrhoea*. e-Library of Evidence for Nutrition Actions (eLENA). <https://www.who.int/tools/elena/interventions/zinc-diarrhoea>
30. World Health Organization. (2023b). *Zinc supplementation for preventing mortality, morbidity, and growth failure in children aged 6 months to 12 years of age*. e-Library of Evidence for Nutrition Actions (eLENA).

<https://www.who.int/tools/elena/review-summaries/zinc-supplementation-for-preventing-mortality-morbidity-and-growth-failure-in-children-aged-6-months-to-12-years-of-age>

ANEXOS



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria

Milagro, 01 de Agosto de 2025

Ing. Oswaldo Xavier Benavides Tigrero
Director Distrital 24D01 – Santa Elena
Ministerio de Salud Pública
Presente.-

De nuestra consideración:

Reciba un cordial saludo.

En calidad de estudiantes de la Maestría en Nutrición y Dietética con mención en Nutrición Comunitaria de la Universidad Estatal de Milagro, nos permitimos solicitar a usted la autorización para realizar nuestro trabajo de investigación titulado:

“Efectos de la suplementación de sulfato de zinc en niños y niñas menores de 2 años con desnutrición crónica infantil en la comuna Chanduy”.

El cual tiene como propósito analizar los efectos de la suplementación con sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niños/as de 6 a 24 meses con desnutrición crónica infantil. Cabe recalcar que el estudio es de carácter observacional y retrospectivo, por lo cual se emplearán únicamente los datos ya registrados en las historias clínicas (talla, peso, edad y suplementación recibida), sin realizar procedimientos invasivos ni exámenes adicionales.

consentimiento informado de los representantes legales de los niños y niñas cuyos datos sean empleados.

Por lo expuesto, agradecemos de antemano su valioso apoyo y la autorización respectiva para llevar a cabo este estudio en el Centro de Salud Chauduy, el cual contribuirá con evidencia científica orientada a mejorar los programas de salud y nutrición infantil de la comunidad.

Atentamente,



Hugo Israel Alfonso Micles

Investigador responsable

C.I. 0929389559

Tel.: 0962885103

Correo: halfunson@unemi.edu.ec



Vanessa Isabel Montalván Montenegro

Investigadora responsable

C.I. 0940963028

Tel.: 0939804834

Correo: vmontalvanm@unemi.edu.ec