

# UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

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:**

**Efecto de la suplementación con Sulfato de Zinc en el crecimiento lineal y desarrollo de niños con talla baja**

**Autores:**

Néstor Daniel Barahona Mina  
Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez

**Tutor:**

Verónica Patricia Sandoval Tamayo

*Milagro, 2024*

## Derechos de autor

**Sr. Dr.**

**Fabricio Guevara Viejó**

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Nosotros, **Néstor Daniel Barahona Mina** y **Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez**, en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedemos 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 y 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, autorizamos 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.

Los autores declaran 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, 14 de agosto de 2024.



Néstor Daniel Barahona Mina  
C.I. 0801952235



Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez  
C.I. 0925110587

## Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **Verónica Patricia Sandoval Tamayo** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por Néstor Daniel Barahona Mina y Luzarraga Rodríguez Shirley Catherine, cuyo tema es **Efecto de la suplementación con Sulfato de Zinc en el crecimiento lineal y desarrollo de niños con talla baja**, que aporta a la Línea de Investigación **Salud Pública y Bienestar Humano Integral**, previo a la obtención del Grado **Magíster en Nutrición y 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, 14 de agosto de 2024.



VERONICA PATRICIA  
SANDOVAL TAMAYO

Verónica Patricia Sandoval Tamayo

C.I. 1716456494

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
FACULTAD DE POSGRADO  
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN COMUNITARIA**, presentado por **MED. BARAHONA MINA NÉSTOR DANIEL**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SULFATO DE ZINC EN EL CRECIMIENTO LINEAL Y DESARROLLO DE NIÑOS CON TALLA BAJA", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	58.33
DEFENSA ORAL	27.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>85.33</b>
<b>EQUIVALENTE</b>	<b>Muy Bueno</b>



VERIFICADO ELECTRONICAMENTE POR:  
JASSER ANDRES  
PALACIOS GUZMAN

Msc PALACIOS GUZMAN JASSER ANDRES  
**PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



VERIFICADO ELECTRONICAMENTE POR:  
VERONICA CARLINA  
DELGADO LOPEZ

DELGADO LÓPEZ VERÓNICA CARLINA  
**VOCAL**



VERIFICADO ELECTRONICAMENTE POR:  
KATHERINE ADRIANA  
CERVANTES DIAZ

CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA  
**SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
FACULTAD DE POSGRADO  
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN COMUNITARIA**, presentado por **MED. LUZARRAGA RODRIGUEZ SHIRLEY CATHERINE**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON SULFATO DE ZINC EN EL CRECIMIENTO LINEAL Y DESARROLLO DE NIÑOS CON TALLA BAJA", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	58.33
DEFENSA ORAL	26.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>84.33</b>
<b>EQUIVALENTE</b>	<b>Bueno</b>



ENTREGADO AL TRIBUNAL CALIFICADOR POR:  
JASSER ANDRES  
PALACIOS GUZMAN

---

Msc PALACIOS GUZMAN JASSER ANDRES  
**PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL**



ENTREGADO AL TRIBUNAL CALIFICADOR POR:  
VERONICA CARLINA  
DELGADO LOPEZ

---

DELGADO LÓPEZ VERÓNICA CARLINA  
**VOCAL**



ENTREGADO AL TRIBUNAL CALIFICADOR POR:  
KATHERINE ADRIANA  
CERVANTES DIAZ

---

CERVANTES DIAZ KATHERINE ADRIANA  
**SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL**

## **Dedicatoria**

A mis padres, Piedad Mina, Eduardo Mideros y Enopides Barahona, por su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo a lo largo de mi vida. Sin su guía y fortaleza, este logro no habría sido posible.

A mis hermanos, Lilibeth Barahona, Eduardo Wilmer Mideros y Kevin Mideros, por su comprensión y ánimo en los momentos difíciles.

A mi esposa, Idaye Serna, por su paciencia, apoyo inquebrantable y por ser mi inspiración diaria.

A mis hijas, Thais Daniela, Daylin Ainhoa y Dafne Sofia, por su compañía y por creer en mí cuando más lo necesitaba.

Dedico este trabajo a todos aquellos que me han apoyado y motivado a lo largo de este arduo camino.

Néstor Daniel Barahona Mina

## **Dedicatoria**

A Dios por su infinito amor que me lo demuestra cada día, mi hija que es la razón de mi felicidad, y a mi familia por ser incondicionales, brindarme su amor y enseñarme valores que hoy son mi guía en todos los pasos que doy.

Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez

## **Agradecimientos**

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido al desarrollo y culminación de esta tesis.

En primer lugar, agradezco a mis profesores por su guía, paciencia y apoyo durante todo este proceso. Sus valiosas sugerencias y comentarios han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

A mis compañeros de grupo de estudio, quienes han enriquecido mi formación académica y me han brindado su colaboración.

A mi familia, en especial a mis padres, esposa e hijas, por su amor incondicional, comprensión y constante aliento. Su apoyo ha sido una fuente de motivación y fortaleza en los momentos más difíciles.

Finalmente, agradezco a UNEMI, sin los cuales esta tesis no hubiera sido posible.

Gracias a todos por creer en mí y por su inestimable contribución a este logro.

Néstor Daniel Barahona Mina



## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a Dios, Quien me ha brindado la fortaleza para alcanzar todas las metas propuestas en mi vida. A mi esposo, mi hija mi madre y mi hermano, por el cariño y apoyo constante tanto en el ámbito personal como en el profesional.

Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez

## Resumen

La talla baja en niños es un problema de salud pública que afecta el crecimiento y desarrollo infantil. La deficiencia de zinc se ha asociado con el retraso del crecimiento lineal, y la suplementación con este micronutriente podría ser una intervención efectiva para abordar la talla baja en la población pediátrica. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del suplemento con sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad Bastión Popular del norte de Guayaquil, Ecuador; mismo que, bajo un enfoque cuantitativo, de diseño transversal y de intervención, tomando como objeto de estudio a una población de niños de la localidad Bastión Popular de edades entre 6 meses y 2 años diagnosticados con talla baja, reveló como resultado que existe diferencia estadísticamente significativa en los promedios de incremento de talla entre los niños que recibieron tratamiento con suplemento de zinc y los que no recibieron tal; mostrando un efecto más acentuado en niños con edades menores de 1 año y en aquellos que fueron diagnosticados con talla baja (no severa); más no se halló que el sexo sea un factor influyente en esta asociación.

Palabras clave: Talla baja, suplemento de zinc, desnutrición crónica infantil.

## Abstract

Short stature in children is a public health problem that affects child growth and development. Zinc deficiency has been associated with linear growth retardation, and supplementation with this micronutrient could be an effective intervention to address short stature in the pediatric population. This study aimed to evaluate the effect of zinc sulfate supplementation on linear growth in children aged 6 months to 2 years diagnosed with short stature in the Bastión Popular locality of northern Guayaquil, Ecuador; which, under a quantitative approach, and with a cross-sectional and intervention design, taking as object of study a population of children from the Bastión Popular locality aged between 6 months and 2 years diagnosed with short stature, revealed as a result that there is a statistically significant difference in the averages of height increase between the children who received treatment with zinc supplementation and those who did not receive it; The effect was more accentuated in children under 1 year of age and in those who were diagnosed with short stature (not severe), but sex was not found to be an influential factor in this association.

Key words: Short stature, zinc supplementation, chronic child malnutrition.

## ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. Planteamiento del problema .....	4
1.2. Delimitación del problema.....	9
1.3. Formulación del problema.....	10
1.4. Pregunta de investigación.....	11
1.5. Objetivo general.....	11
1.6. Objetivos específicos .....	11
1.7. Declaración de las variables .....	12
1.8. Justificación .....	13
1.9. Alcance y limitaciones.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.1.1. Antecedentes históricos .....	18
2.1.2. Antecedentes referenciales.....	18
2.2. Contenido teórico.....	20
2.2.1. Introducción al crecimiento y desarrollo infantil .....	20
2.2.2. Importancia del crecimiento y desarrollo en la infancia. ....	21
2.2.3. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo infantil.....	22
2.2.4. Talla baja en niños .....	23
2.2.5. Causas de la talla baja en niños.....	25
2.2.6. Evaluación y diagnóstico de la talla baja en niños .....	27
2.2.7. Impacto psicosocial y económico de la talla baja en niños.....	29
2.2.8. Deficiencia de zinc y su relación con el crecimiento infantil.....	30
2.2.9. Tratamiento con sulfato de zinc para la talla baja en niños .....	33
2.2.10. Contexto de la salud pública en Ecuador y la talla baja infantil .....	35
CAPÍTULO III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.1. Tipo y diseño de la investigación .....	38

3.2.	Población y muestra .....	38
3.2.1.	Características de la población .....	38
3.2.2.	Delimitación de la población.....	38
3.2.3.	Tipo de muestra .....	38
3.2.4.	Tamaño de muestra .....	39
3.2.5.	Criterios de inclusión y exclusión .....	40
3.3.	Variables del estudio.....	40
3.4.	Instrumentos y técnicas .....	40
3.5.	Procedimiento .....	41
3.5.1.	Selección de participantes: .....	41
3.5.2.	Consentimiento informado: .....	41
3.5.3.	Asignación aleatoria: .....	41
3.5.4.	Intervención:.....	41
3.5.5.	Evaluación y seguimiento:.....	42
3.5.6.	Análisis de datos: .....	42
3.5.7.	Ética y seguridad:.....	42
3.6.	Análisis estadístico .....	42
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....		44
4.1.	Análisis de la situación actual .....	44
4.2.	Análisis comparativo .....	46
4.3.	Discusión de los resultados .....	48
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		55
5.1.	Conclusiones .....	55
5.2.	Recomendaciones .....	55
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....		57

## LISTA DE FIGURAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables.....	12
<b>Tabla 2.</b> Caracterización de la muestra.....	45
<b>Tabla 3.</b> Estadísticos descriptivos de talla de los niños, antes y después del tratamiento. .....	46
<b>Tabla 4.</b> Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla. ....	46
<b>Tabla 5.</b> Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de sexo .....	47
<b>Tabla 6.</b> Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de edad.....	48
<b>Tabla 7.</b> Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de diagnóstico.....	48

## INTRODUCCION

La talla baja en niños es un parámetro de salud de relevancia; no solo constituye un indicador del crecimiento físico, sino también del desarrollo integral de los individuos, considerando que, si bien la estatura adulta está determinada genéticamente, diversos factores ambientales y nutricionales pueden ejercer una influencia significativa durante la infancia, lo que convierte a este suceso en un suceso de relevancia de salud pública, que amerita la implementación de estrategias de detección precoz y tratamientos efectivos para garantizar el bienestar óptimo de los niños y su desarrollo integral (Organización Mundial de la Salud, 2024).

La detección temprana de la talla baja adquiere importancia en la medida de presentarse la primera manifestación de trastornos subyacentes que requieren intervención médica inmediata, mismos que pueden tener origen endocrino, genético o nutricional, e inciden de manera significativa en la calidad de vida de los niños afectados (Organización Mundial de la Salud, 2014). En Ecuador, al igual que en muchas otras regiones del mundo, la talla baja en niños se posiciona como un problema de salud pública de gran magnitud, con una prevalencia alarmante que afecta a una parte considerable de la población infantil (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011).

El zinc es un oligoelemento esencial para el crecimiento y desarrollo humano, mismo que ha emergido como un área de investigación crítica en el contexto de la salud infantil, puesto que desempeña un papel fundamental en una variedad de procesos biológicos críticos para el crecimiento y desarrollo adecuado de los niños, siendo indispensable para la síntesis de proteínas, la regulación hormonal y la función inmunológica, más aún en el período de 6 meses a 2 años, etapa de rápido crecimiento y desarrollo, cuya demanda de zinc aumenta considerablemente, y que hace a esta cohorte especialmente susceptible a las consecuencias adversas de su deficiencia (Kleinman & Greer, 2013).

Como explica la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), la deficiencia de zinc durante los primeros años de vida puede tener impactos significativos en la salud infantil, manifestándose a través de retrasos en el crecimiento, compromiso del sistema inmunológico y mayor susceptibilidad a enfermedades infecciosas; y además de su implicación en el crecimiento lineal, la deficiencia de zinc puede influir en el desarrollo cognitivo y neurológico de los niños, lo que potencialmente afecta su capacidad de aprendizaje y rendimiento académico a lo largo de la vida.



En países en vías de desarrollo como Ecuador, donde la desnutrición persiste como un desafío importante, la deficiencia de zinc puede contribuir al desarrollo de la talla baja en niños, cuyas consecuencias son multifacéticas y pueden tener un impacto significativo en su crecimiento, desarrollo y bienestar general, ya que puede contribuir a retrasos en el crecimiento lineal, lo que resulta en una mayor prevalencia de talla baja entre los niños; además de comprometer el sistema inmunológico, que en efecto, aumenta la susceptibilidad a enfermedades infecciosas y otras condiciones de salud (OMS, 2016).

Esta situación de salud requiere una atención urgente y medidas efectivas para abordarla a través de una intervención integral que incluya políticas de nutrición, programas de fortificación de alimentos y educación nutricional para familias y comunidades, en concordancia con los lineamientos expuestos por la OMS (2016), a fin de contribuir a la mejora de la situación de nutrición en los niños, y reducir la carga de enfermedades relacionadas con la deficiencia de este micronutriente en el país.

El sulfato de zinc ha sido reconocido como un tratamiento potencial para abordar la talla baja en Ecuador, especialmente en el contexto de la salud infantil, misma que se ha explorado como parte de programas de suplementación nutricional destinados a mejorar el estado de salud y el crecimiento de los niños en riesgo de desnutrición (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020). Según la STECSDI (2020) Este tratamiento ha formado parte de diversas iniciativas de salud pública dirigidas a poblaciones vulnerables, como niños menores de 5 años y mujeres embarazadas, que suelen integrarse en estrategias más amplias de fortificación de alimentos o suplementación de micronutrientes para abordar la malnutrición y mejorar la salud infantil.

Los estudios y ensayos clínicos realizados en el Ecuador han demostrado la efectividad del sulfato de zinc en la corrección de la deficiencia de zinc y la mejora del crecimiento infantil (Restrepo Caro, et al., 2016; Jácome, 2016); sin embargo, en una población de alta susceptibilidad por las diferentes condiciones y determinantes de salud que caracteriza a la ciudad de Guayaquil, Ecuador, no existe suficientes registros que documenten el efecto positivo que genera el sulfato de zinc como tratamiento complementario en niños menores de 2 años, con diagnóstico de talla baja.

En este contexto, el presente trabajo de tesis se enfoca en la evaluación del efecto del tratamiento con sulfato de zinc en niños de 6 meses a 2 años con talla baja en la localidad Bastión Popular, ubicada al norte de Guayaquil, Ecuador; considerada como uno de los sectores con alta morbilidad de desnutrición crónica en niños menores de 2 años. Este estudio se enmarca en la necesidad urgente de abordar la talla baja en niños como un problema de salud pública prioritario, con el objetivo de proporcionar una base de evidencia científica sólida que oriente futuras intervenciones y políticas de salud en esta área.

# CAPÍTULO I.

## PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

La talla baja en niños constituye un parámetro de gran relevancia para evaluar su salud y desarrollo. Aunque la estatura adulta y la edad en que se alcanza están determinadas genéticamente en cada individuo, el resultado final puede variar significativamente debido a la compleja interacción entre factores genéticos y ambientales a lo largo del período de crecimiento (Organización Mundial de la Salud, 2024).

Esta condición no solo afecta la estatura física, sino también la autoestima, la capacidad cognitiva y la adaptación social. Por lo tanto, es fundamental que los profesionales de la salud estén alertas ante cualquier desviación del canal de crecimiento normal. En este contexto, la implementación de protocolos de detección precoz es un paso crucial para garantizar que los niños reciban la atención necesaria, toda vez que la inversión en la salud de los más pequeños hoy se tradujo en adultos más saludables y productivos en el futuro (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023).

La talla baja, aunque en la mayoría de los casos se debe a variantes normales, puede ser la primera manifestación de alteraciones clínicas relevantes. De los casos de tallas bajas de niños, es posible llegar a enfrentar diferentes patologías subyacentes, mismas que pueden incluir trastornos endocrinos, genéticos o nutricionales. Por tanto, la investigación de la historia clínica, el examen físico y la monitorización escrupulosa de la velocidad de crecimiento son esenciales para identificar posibles causas y orientar el diagnóstico (Kleinman & Greer, 2013).

Según la Organización Mundial de la Salud (2024), la desnutrición crónica infantil es un problema de salud pública complejo que puede tener causas subyacentes relacionadas con la salud del niño, se destaca que la desnutrición crónica infantil es un problema global que afectó a más de 149 millones de niños en todo el mundo durante el año 2022, llegando a una dura realidad sobre dicha consecuencia, la mitad de las defunciones de niños menores de 5 años se encuentra relacionada con la desnutrición, principalmente en países en vías de desarrollo (Organización Mundial de la Salud, 2024).

En Ecuador, esta condición no es un fenómeno aislado. Según datos estadísticos, aproximadamente el 20,1% de los niños ecuatorianos presenta algún grado de retraso en el crecimiento; esta cifra, aunque alarmante, nos brinda una oportunidad para comprender la importancia de abordar el problema mencionado desde una perspectiva de salud pública, siendo que la detección temprana y el manejo adecuado pueden marcar la diferencia en la calidad de vida y el desarrollo integral de estos niños (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023).

La talla baja no solo es un indicador de crecimiento, sino también un reflejo de la salud general y el bienestar de los niños y su abordaje integral requiere una comprensión profunda de los factores que influyen en el desarrollo de la estatura y un abordaje integral de profesionales de la salud, esto es, colaboración estrecha entre pediatras, endocrinólogos y otros profesionales, en pos de lograr la detección temprana como base para mejorar la calidad de vida de la población infantil (Mericiq, Linares, & Riquelme, 2013).

El sulfato de zinc ha sido objeto de interés en la investigación académica como un suplemento potencial para el tratamiento de la talla baja en niños. Dicho esto, diversos estudios han explorado su papel en la promoción del crecimiento lineal y la mejora de la estatura en poblaciones con deficiencias de zinc, un micronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo adecuados, considerando que la suplementación con sulfato de zinc puede tener efectos beneficiosos en la estatura de los niños con deficiencia de zinc, aunque los resultados son variables y dependen de múltiples factores, como la duración del tratamiento, la dosis administrada y las características individuales de los sujetos (Velásquez Beltrán, 2021; Romero Sacoto et al., 2021; Jiménez-Morán et al., 2013).

La OMS (2016) asevera que el sulfato de zinc puede influir positivamente en la talla de los niños con deficiencia de este mineral, al participar en procesos clave para el crecimiento óptimo, planteándose que el zinc desempeña un papel crucial en la regulación del crecimiento y la diferenciación celular, así como en la síntesis de proteínas y el metabolismo de los carbohidratos; por tanto, la suplementación con sulfato de zinc es una estrategia adecuada para abordar la talla baja en poblaciones vulnerables, especialmente en aquellas con registros de deficiencias de zinc.

A pesar de las investigaciones que respaldan el potencial beneficio del sulfato de zinc en el tratamiento de la talla baja, se requieren más estudios clínicos controlados y de larga duración para establecer su eficacia y seguridad de manera concluyente; para el efecto, es fundamental considerar aspectos como la biodisponibilidad del zinc, posibles interacciones con otros nutrientes y la variabilidad en las respuestas individuales al suplemento (Jiménez Cruz & et al., 2013). Además, se deben abordar cuestiones relacionadas con la dosificación óptima, la monitorización de efectos adversos y la integración del sulfato de zinc en estrategias integrales de salud infantil para maximizar su impacto en el crecimiento y desarrollo adecuados (Mericq, Linares, & Riquelme, 2013).

El zinc es indispensable para el desarrollo humano, especialmente durante el período prenatal y postnatal, puesto que su participación en la síntesis de DNA y RNA, así como en la diferenciación celular y el metabolismo, lo convierte en un elemento vital para el crecimiento y la salud infantil; así también, desempeña un papel crucial en la función adecuada del sistema inmune, lo que lo vincula directamente con la resistencia a enfermedades y la calidad de vida (Imdad & Bhutta, 2011).

La relevancia clínica de la deficiencia de zinc se refleja en su inclusión como una de las 10 causas prevenibles de mortalidad en niños menores de 5 años, puesto que la suplementación con sulfato de zinc se ha explorado como una estrategia para abordar esta deficiencia y, por ende, mejorar el crecimiento infantil. Sin embargo, la efectividad precisa de esta intervención sigue siendo objeto de investigación; por tanto, el zinc, en forma de sulfato de zinc, se presenta como una herramienta potencial para mitigar la talla baja en niños, pero su aplicación clínica requiere un análisis más profundo y una comprensión integral de su impacto (Jafari & Armani, 2019).

Debido a que la talla baja es una condición que implica un retraso en el crecimiento lineal debido a una deficiencia de nutrientes esenciales, como el zinc, que participa en la síntesis de proteínas, la función inmunológica y la regulación hormonal, esta condición, per se, tiene consecuencias negativas para el desarrollo físico, cognitivo, emocional y social de los niños, aumentando el riesgo de morbilidad, mortalidad, desnutrición, anemia, infecciones, retraso escolar y pobreza (Organización Mundial de la Salud, 2024). La talla baja también tiene un impacto económico y social en el país, ya que se estima que los gastos asociados a la malnutrición representan el 4,3% del PIB ecuatoriano (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023), por tanto, se vuelve necesario que los entes que rigen los programas de salud desde distintas acciones, sea gubernamentales o sociales,

fortalezcan las estrategias de prevención y tratamiento de la talla baja en los niños de Ecuador, especialmente en las zonas rurales, indígenas y de la sierra, donde se presenta una mayor prevalencia.

En el contexto de la salud pública ecuatoriana, la talla baja en niños representa un desafío significativo, ya que afecta el crecimiento lineal y tiene implicaciones tanto a nivel individual como poblacional, considerando que la malnutrición y la deficiencia de micronutrientes son factores clave que contribuyen a esta problemática, impactando no solo la estatura, sino también la salud general y el desarrollo cognitivo de los niños (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020); por lo cual, la OMS (2016) establece la importancia de comprender las causas subyacentes de la talla baja y diseñar intervenciones efectivas que aborden tanto la desnutrición como la deficiencia de nutrientes para promover un crecimiento saludable en la población infantil.

En Ecuador, la desnutrición crónica sigue siendo un desafío importante, con una prevalencia del 23,2%, que se agrava en contextos rurales y urbanos, por lo que, pese a los esfuerzos implementados a través de programas de nutrición, los logros en la mejora de los indicadores nutricionales no han sido suficientes para abordar de manera efectiva la malnutrición en algunas comunidades urbanas, incluyendo Guayaquil (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020). La persistencia de altas tasas de desnutrición crónica en zonas urbanas resalta la complejidad de este problema y la necesidad de estrategias específicas para su prevención y tratamiento (Mejía Cocha & Galarraga Pérez, 2023).

La malnutrición infantil en zonas urbanas como Guayaquil refleja una realidad compleja, donde factores socioeconómicos, ambientales y de acceso a servicios de salud desempeñan un papel crucial en la determinación de la salud nutricional de la población infantil (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023); además, la disparidad en la prevalencia de desnutrición crónica entre diferentes áreas urbanas y rurales subraya la importancia de abordar las inequidades en el acceso a una alimentación adecuada y a servicios de salud de calidad para lograr mejoras significativas en el estado nutricional de los niños en Guayaquil y otras zonas urbanas de Ecuador (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2011).

Para abordar de manera efectiva la desnutrición crónica infantil en localidades de Guayaquil como Bastión Popular, es crucial implementar un enfoque integral que incluya

mejoras en la calidad del agua, la seguridad alimentaria, los hábitos nutricionales y el acceso a servicios de salud y desarrollo infantil. Solo a través de intervenciones coordinadas y sostenibles se podrá reducir de manera significativa los altos índices de desnutrición crónica que impactan a los niños más vulnerables en los sectores periféricos de la ciudad, promoviendo así un crecimiento y desarrollo saludables en la población infantil.

Los estudios y ensayos clínicos realizados en el Ecuador han demostrado la efectividad del sulfato de zinc en la corrección de la deficiencia de zinc y la mejora del crecimiento infantil. Un estudio llevado a cabo en comunidades rurales pertenecientes al Distrito de Salud 03D01 investigó los efectos del zinc sobre el crecimiento lineal de los niños, concluyendo que el zinc tiene efectos positivos en el incremento de la talla de los niños que recibieron suplemento de zinc (Restrepo Caro, et al., 2016). Asimismo, se menciona una estimación lineal de la escala preparada con Sulfato de Sodio en un estudio relacionado con el crecimiento incontrolable (Jácome, 2016). Sin embargo, en una población de alta susceptibilidad por las diferentes condiciones y determinantes de salud que caracterizan a la ciudad de Guayaquil, Ecuador, no existen suficientes registros que documenten el efecto positivo que genera el sulfato de zinc como tratamiento complementario en niños menores de 2 años, con diagnóstico de talla baja.

La presente investigación se centra en el tratamiento con sulfato de zinc como una estrategia potencial para abordar la talla baja en niños de 6 meses a 2 años en la localidad Bastión Popular del norte de Guayaquil, Ecuador. El objetivo fue evaluar la importancia de este tratamiento y su impacto en el desarrollo infantil en niños pertenecientes a una localidad de la ciudad de Guayaquil, Ecuador; con la finalidad de ampliar las oportunidades de abordaje epidemiológico en el tratamiento integral de condiciones de talla baja en niños de 6 meses a 2 años, ofreciendo la oportunidad de mejora del estado de salud de dicha población en un sector vulnerable, en aspectos socioeconómicos y sanitarios, de la ciudad de Guayaquil.



## 1.2. Delimitación del problema

La talla baja en niños es un parámetro crucial para evaluar su salud y desarrollo, y aunque la estatura adulta está determinada genéticamente, existen factores de relevancia en su evolución, que a su vez repercute en el pleno desarrollo y crecimiento lineal de los niños (Organización Mundial de la Salud, 2024). Esta condición no solo supone la afectación de la estatura física, sino que involucra diversos aspectos como la autoestima, la cognición y la adaptación social, por tanto, los profesionales de la salud deben estar alerta ante desviaciones del crecimiento normal y usar protocolos de detección precoz, lo que implica a nivel gubernamental el fortalecimiento de programas de inversión en la salud infantil a propósito de contribuir a la mejora de la calidad de vida de la población infantil (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020). Aunque la mayoría de los casos son variantes normales, la talla baja puede ser la primera manifestación de patologías subyacentes, como trastornos endocrinos o genéticos, siendo esencial la evaluación minuciosa para orientar el diagnóstico y garantizar la atención adecuada a los niños (Samour & King, 2012).

En Ecuador, la talla baja en niños menores de 5 años representa un desafío significativo en términos de salud pública y desarrollo infantil. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023), aproximadamente el 20,1% de los niños ecuatorianos menores de 2 años presentan desnutrición crónica, una condición que se asocia directamente con la talla baja, manifestándose de manera desproporcionada en las zonas rurales, indígenas y de la sierra, donde las condiciones socioeconómicas y de acceso a servicios de salud son más limitadas. De acuerdo a lo que explica la OMS (2014), la desnutrición crónica no solo tiene repercusiones en el crecimiento físico de los niños, sino también en su desarrollo cognitivo y socioemocional, lo que puede perpetuar el ciclo de pobreza y desigualdad en el país.

Además, la falta de acceso a una alimentación adecuada y a servicios de salud preventivos contribuye a la persistencia de la talla baja como un problema de salud pública en Ecuador, pese a que se han implementado diversas políticas y programas para abordar la desnutrición infantil, persisten desafíos significativos en términos de acceso equitativo a servicios de salud, educación nutricional y seguridad alimentaria como lo explica la Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud (2020), por tanto, la falta de recursos y la inequidad en la distribución de estos continúan siendo barreras importantes para la prevención y el tratamiento efectivo de la



talla baja en la población infantil ecuatoriana. En este contexto, es imperativo desarrollar estrategias integrales y basadas en evidencia para abordar esta problemática y mejorar el bienestar de los niños en todo el país.

### 1.3. Formulación del problema

El problema identificado en el presente trabajo se enmarca en las siguientes características a considerar:

**Delimitado:** El problema identificado en este trabajo de investigación se enmarca en una población de niños de 6 meses a 2 años de la localidad Bastión Popular, del norte de Guayaquil, Ecuador.

**Claro:** El problema se centra en la falta de información relacionada con el tratamiento oportuno de la talla baja en niños mediante el tratamiento suplementario con sulfato de zinc, por tanto, es de explícita comprensión para las distintas comunidades con interés en el tema.

**Evidente:** El problema de la baja estatura en niños menores de 2 años se es claramente observable a través de mediciones antropométricas que muestran un crecimiento deficiente en comparación con los estándares prescritos. Además, se pueden observar manifestaciones de este problema en el desarrollo físico, cognitivo y socioemocional de los niños afectados.

**Concreto:** Se aborda de manera breve y directa el problema de la talla baja en niños menores de 2 años de la localidad Bastión Popular, al norte de Guayaquil, Ecuador; enfocándose en identificar las causas y desarrollar medidas efectivas, estrategias de prevención y tratamiento.

**Relevante:** La investigación sobre talla baja en niños menores de 2 años es relevante para la comunidad porque aborda un problema de salud pública que afecta un grupo de alta vulnerabilidad en la población como son los niños, y tiene implicaciones a largo plazo para su salud y desarrollo. Asimismo, el estudio se centró en una población específica de la localidad Bastión Popular, que tiene una alta prevalencia de baja estatura, aumentando su relevancia para la comunidad local.

**Original:** Aunque el problema de la baja estatura en niños ha sido estudiado anteriormente, este estudio se centra en una localidad específica del norte de Guayaquil, Ecuador, lo que ofrece un enfoque diferente y un nuevo contexto para comprender y resolver este problema.

**Contextual:** El problema de la talla baja en niños menores de 2 años se ubica en el contexto de salud pública del Ecuador, donde la desnutrición infantil y la talla baja son problemas persistentes que afectan el desarrollo y la salud de los niños.

**Factible:** La investigación sobre talla baja en niños menores de 2 años en la localidad Bastión Popular al norte de Guayaquil, Ecuador, es factible en términos de tiempo y recursos disponibles, puesto que cuenta con el apoyo de organizaciones locales y expertos en el campo de la salud infantil para realizar investigaciones y desarrollar intervenciones adecuadas.

**Variables:** Las variables identificadas en el estudio incluyeron edad del niño (menores de 2 años), diagnóstico de baja estatura, tratamiento con sulfato de zinc e indicadores numéricos de crecimiento y desarrollo infantil, así como la altura. Estas variables se utilizaron para analizar la relación entre el tratamiento con sulfato de zinc y el desarrollo de niños con baja estatura.

#### **1.4. Pregunta de investigación**

¿Cómo contribuye el suplemento con sulfato de zinc como tratamiento en el aporte al crecimiento lineal de los niños de entre 6 meses y 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad Bastión Popular, Guayaquil, Ecuador?

#### **1.5. Objetivo general**

Analizar el efecto del suplemento con sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad Bastión Popular del norte de Guayaquil, Ecuador.

#### **1.6. Objetivos específicos**

- Caracterizar la población de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja de acuerdo con variables demográficas y antropométricas, en la localidad de Bastión Popular, al norte de Guayaquil, Ecuador.
- Identificar el rol del suplemento de sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad de Bastión Popular, al norte de Guayaquil, Ecuador.

- Determinar la asociación del suplemento de sulfato de zinc en el crecimiento lineal de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad de Bastión Popular, al norte de Guayaquil, Ecuador.

### 1.7. Declaración de las variables

**Tabla 1.** Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA	TIPO
Medida antropométrica: Talla	Se refiere a la altura o longitud de un individuo, generalmente medida desde la parte superior de la cabeza hasta los pies. En el contexto de este estudio, se utiliza como variable dependiente para evaluar el crecimiento y desarrollo físico de los sujetos de estudio, en este caso, niños de 6 meses a 2 años con talla baja.	-	Talla, en centímetros	Numérica	Cuantitativa
Sexo	Conjunto de características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas que distinguen a los seres humanos como hombres y mujeres.	-	Sexo	Dicotómica	H / M
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta un momento determinado, expresado generalmente en años cumplidos	-	Edad	Nominal	Menor a 1 año / De 1 a 2 años
Tratamiento	Uso terapéutico del sulfato de zinc como suplemento para corregir deficiencias de zinc en el organismo. El sulfato de zinc es una forma de zinc que se utiliza comúnmente en la práctica clínica para tratar la deficiencia de este mineral, que puede afectar negativamente el crecimiento y desarrollo de los niños, entre otros aspectos de la salud. Implica la administración oral o parenteral de este compuesto para corregir o prevenir la deficiencia de zinc y sus consecuencias asociadas. Este tratamiento puede ser prescrito por un médico o profesional de la salud en función de las necesidades específicas del paciente y	-	Tratamiento recibido	Dicotómica	Sí / No

	la gravedad de la deficiencia de zinc.				
--	--	--	--	--	--

### 1.8. Justificación

La desnutrición crónica es un desafío global que afecta no solo a países en desarrollo, sino también a naciones desarrolladas. En países desarrollados, como Estados Unidos, se ha observado un aumento en la prevalencia de desnutrición crónica en ciertas poblaciones vulnerables, como comunidades de bajos ingresos o minorías étnicas, pese a los avances obtenidos en materia de nutrición y acceso a alimentos, la desnutrición crónica persiste como un problema de salud pública en países desarrollados, lo que destaca la importancia de abordar esta problemática de manera integral y equitativa (Organización Mundial de la Salud, 2014).

En cuanto a la edad, la desnutrición crónica y la talla baja afectan principalmente a niños menores de cinco años, siendo este grupo de edad uno de los más vulnerables a los efectos adversos de la malnutrición (Organización Mundial de la Salud, 2024). En Ecuador, la prevalencia de desnutrición crónica es del 23.2%, con tasas más altas en la Sierra (32%), la Costa (15.7%), la Amazonía (22.7%) y la zona Insular (5.8%) (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023). A pesar de los esfuerzos implementados a través de programas de nutrición, los logros en la mejora de los indicadores nutricionales no han sido suficientes para abordar de manera efectiva la desnutrición crónica en algunos grupos de edad, como los niños menores de cinco años. Esta situación resalta la importancia de intervenir tempranamente y de manera integral para prevenir y tratar la desnutrición crónica y la talla baja en la población infantil, tanto a nivel mundial como en Ecuador (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023).

En el contexto de Ecuador, la desnutrición crónica es un desafío significativo que afecta especialmente a la población infantil. Según datos recientes, la desnutrición crónica infantil afecta al 20.1% de los niños menores de 2 años en el país, con tasas más altas en regiones como la sierra rural, donde alcanza el 27.7% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023). En lugares específicos de Ecuador, donde existe una mayor morbilidad de niños con talla baja, como la provincia de Santa Elena y ciertos lugares de la región Sierra, la desnutrición crónica también representa un desafío importante. Las altas

temperaturas y condiciones climáticas extremas pueden afectar la disponibilidad y calidad de alimentos, así como la salud y nutrición de la población, especialmente en comunidades vulnerables; por tanto, la combinación de factores ambientales y socioeconómicos en lugares calientes como la sierra y Santa Elena puede agravar la situación de la desnutrición crónica, destacando la necesidad de estrategias específicas para abordar este problema en estas regiones (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020).

La desnutrición crónica afecta principalmente a niños menores de 5 años, siendo este grupo de edad uno de los más vulnerables a sus efectos adversos. Durante los primeros años de vida, los niños experimentan un rápido crecimiento y desarrollo, lo que los hace especialmente susceptibles a las consecuencias de la desnutrición crónica en términos de talla baja y retraso en el desarrollo físico y cognitivo (OMS, 2016). Además, la adolescencia también es una etapa crítica en la que la desnutrición crónica puede tener impactos duraderos en la salud y el bienestar de los jóvenes, afectando su crecimiento y desarrollo integral, siendo fundamental abordar la desnutrición crónica en estas edades clave para garantizar un crecimiento y desarrollo óptimos en la población infantil y adolescente de Ecuador (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020).

Según datos recientes, la Sierra rural es una de las áreas con mayor prevalencia de desnutrición crónica infantil en el país, con un porcentaje alarmante de niños afectados. Asimismo, en la provincia de Santa Elena, se ha observado una tasa preocupante de desnutrición crónica en niños menores de 5 años, lo que refleja la gravedad de la situación en estas zonas específicas de Ecuador. Esta problemática no solo afecta la salud y el desarrollo de los niños, sino que también tiene implicaciones en la productividad y el bienestar de la población en general (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023).

Siendo este un desafío complejo que se ve agravado por una serie de factores socioeconómicos, ambientales y de acceso a servicios de salud, pese a los esfuerzos realizados para abordar esta problemática, la tasa de desnutrición crónica sigue siendo significativamente alta, lo que destaca la necesidad de intervenciones efectivas y sostenidas para combatir este problema en la región (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023). La multicausalidad de la desnutrición crónica en muchos sectores de Ecuador ha sido objeto de estudio y ha servido de base para la implementación de programas como Acción Nutrición, que buscan abordar de manera integral los

determinantes de esta problemática y mejorar la calidad de vida de la población afectada (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023).

La persistencia de altas tasas de desnutrición crónica en la Sierra de Ecuador subraya la importancia de implementar estrategias específicas y adaptadas a las necesidades de esta región; por tanto, la combinación de factores como la inseguridad alimentaria, el acceso limitado a servicios básicos y las condiciones de vida desfavorables contribuyen a la prevalencia de la desnutrición crónica en sectores de alta prevalencia de la enfermedad (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020). Es fundamental que los esfuerzos para abordar este problema se enfoquen en mejorar el acceso a una alimentación adecuada, promover la seguridad alimentaria y fortalecer los servicios de salud en la región para lograr avances significativos en la lucha contra la desnutrición crónica en Ecuador (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020).

El estudio propuesto buscó abordar una problemática de salud pública relevante y específica en la localidad de Bastión Popular del norte de Guayaquil, Ecuador, donde la desnutrición crónica y la talla baja en niños menores de 2 años representan un desafío significativo. La investigación se justifica en la necesidad de identificar intervenciones efectivas y basadas en evidencia para mejorar el crecimiento lineal y el desarrollo de los niños afectados, especialmente en una población vulnerable y con altas tasas de desnutrición crónica. Al centrarse en el efecto del suplemento con sulfato de zinc, se busca contribuir al conocimiento científico sobre estrategias nutricionales que puedan tener un impacto positivo en la salud y el bienestar de los niños en esta comunidad (Amaya, Hidalgo, & Jervis, 2019).

Además, la elección de la localidad de Bastión Popular del norte de Guayaquil como escenario de estudio se justifica por la relevancia de abordar la desnutrición crónica y la talla baja en un contexto urbano específico, donde factores socioeconómicos, ambientales y de acceso a servicios de salud pueden influir en la salud nutricional de la población infantil (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2023). Al enfocarse en niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja, el estudio se dirige a una etapa crucial del desarrollo infantil, donde las intervenciones nutricionales pueden tener un impacto significativo en el crecimiento y desarrollo óptimos (OMS, 2016). En última instancia, esta investigación busca generar evidencia científica que pueda informar políticas y programas de salud



pública destinados a mejorar la calidad de vida de los niños afectados por la desnutrición crónica en esta comunidad específica de Guayaquil, Ecuador.

Por lo tanto, la presente investigación busca llenar este vacío de conocimiento al explorar la relación entre el tratamiento con sulfato de zinc y el desarrollo de niños con talla baja en la localidad del norte de Guayaquil, Ecuador.

### **1.9. Alcance y limitaciones**

El escenario de estudio explicado abarca múltiples dimensiones que requieren una comprensión profunda y una intervención integral. En primer lugar, se considera necesario investigar y comprender las causas subyacentes de la talla baja en esta población, incluyendo factores genéticos, ambientales y socioeconómicos. Esto implica un análisis detallado de las condiciones de vida, la alimentación, el acceso a la atención médica y otros determinantes sociales de la salud que pueden influir en el crecimiento y desarrollo infantil.

Además, el abordaje de esta problemática incluye la identificación y evaluación de posibles intervenciones para prevenir y tratar la talla baja en niños menores de 2 años en la localidad especificada. Esto implica explorar diferentes enfoques terapéuticos, como la suplementación con sulfato de zinc, así como programas de educación nutricional y mejoras en la atención médica prenatal y postnatal.

Otro aspecto importante de considerar es la evaluación del efecto y la viabilidad de las intervenciones propuestas. Esto implica llevar a cabo estudios clínicos y ensayos controlados para determinar el impacto de la suplementación con sulfato de zinc y otras intervenciones en el crecimiento y desarrollo de los niños afectados por la talla baja. Además, se deben considerar aspectos como la aceptabilidad de las intervenciones por parte de la comunidad, la accesibilidad a los servicios de salud y la sostenibilidad a largo plazo de los programas implementados. Además, abarca la necesidad de desarrollar colaboraciones interdisciplinarias y multisectoriales para abordar la talla baja en niños menores de 2 años de manera integral. Para el efecto, es necesario propiciar la participación de profesionales de la salud, investigadores, educadores, líderes comunitarios y otros actores clave en el diseño, implementación y evaluación de estrategias y programas dirigidos a prevenir y tratar la talla baja en la población infantil.

Finalmente, el problema se configura en función de la necesidad de generar conciencia y movilizar recursos para abordar la talla baja en niños menores de 2 años en la localidad especificada. Esto implica sensibilizar a la comunidad, a los responsables de la toma de decisiones y a otras partes interesadas sobre la importancia de este problema de salud pública y la urgencia de tomar medidas para enfrentarlo. Se busca promover el compromiso y la acción colectiva para garantizar que todos los niños tengan la oportunidad de alcanzar su máximo potencial de crecimiento y desarrollo.

Es importante considerar algunas limitaciones del estudio, pese al rigor metodológico aplicado; uno de ellos es la selección de la población en base a criterios de discriminación, puesto que se trata de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en la localidad Bastión Popular de la ciudad de Guayaquil. Otra limitación que considerar es la posible coexistencia de factores externos no controlados que puedan influir en el crecimiento de los niños durante el período de estudio. Variables como la adherencia al tratamiento, la calidad de la alimentación en el hogar, la presencia de otras condiciones médicas subyacentes o el acceso a servicios de salud podrían jugar un papel relevante en el resultado en el presente estudio.



## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. *Antecedentes históricos*

En el contexto ecuatoriano, la preocupación por la salud y el desarrollo infantil se remonta a décadas atrás, siendo tema de interés tanto para instituciones gubernamentales como para organismos internacionales y organizaciones no gubernamentales. A lo largo de la historia reciente del Ecuador, se han implementado diversas políticas y programas dirigidos a mejorar las condiciones de salud y nutrición de la población infantil, con un enfoque particular en la prevención y tratamiento de la talla baja (Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud, 2020).

En las últimas décadas, se han realizado múltiples estudios y encuestas a nivel nacional (Restrepo Caro, et al., 2016; Jácome, 2016) para evaluar el estado de salud y nutrición de los niños ecuatorianos, así como para identificar los factores que influyen en su crecimiento y desarrollo, que han proporcionado información valiosa sobre la prevalencia de la talla baja en diferentes regiones del país, así como sobre sus posibles determinantes, incluyendo factores socioeconómicos, ambientales y genéticos (Organización Mundial de la Salud, 2024).

En el ámbito de la investigación científica, se han llevado a cabo varios estudios clínicos y epidemiológicos en Ecuador (Restrepo Caro, et al., 2016; Jácome, 2016) para evaluar la eficacia de intervenciones nutricionales y terapéuticas en el tratamiento de la talla baja en niños. Estos estudios han contribuido al desarrollo de estrategias y programas de salud pública dirigidos a mejorar el estado nutricional y el crecimiento infantil en el país. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, la talla baja sigue siendo un problema de salud importante en Ecuador, especialmente en áreas rurales y comunidades marginadas, donde persisten desafíos en el acceso a servicios de salud y nutrición adecuados.

#### 2.1.2. *Antecedentes referenciales*

##### 2.1.2.1. *Nivel internacional*

Rosales Cerna y Wong Kahn (2019) investigaron la asociación entre el consumo de zinc y la talla en preescolares de una institución educativa en Los Olivos, Perú. Su estudio reveló que los niños con un adecuado consumo de zinc tenían una mayor probabilidad de

presentar una talla normal en comparación con aquellos con deficiencia de consumo, resaltando la importancia de este micronutriente en el crecimiento infantil.

Jiménez-Morán et al. (2013) realizaron una revisión sistemática de estudios aleatorizados en Latinoamérica que evaluaron el efecto de la suplementación con zinc en el crecimiento lineal de niños menores de cinco años. Aunque no encontraron un efecto significativo en el crecimiento, sí observaron un aumento en la concentración de zinc sérico, resaltando la importancia de considerar múltiples indicadores en la evaluación de la eficacia del zinc como suplemento.

García-Montalvo et al. (2017) llevaron a cabo un estudio en una población infantil de una zona rural de México para evaluar los efectos del sulfato de zinc en el crecimiento y desarrollo de niños con talla baja. Los resultados mostraron mejoras significativas en la talla de los niños tratados con zinc, lo que respalda su potencial como intervención nutricional en poblaciones vulnerables.

Sánchez-González et al. (2015) realizaron un estudio en niños de una comunidad rural de Colombia para investigar los efectos del sulfato de zinc en el crecimiento lineal y la talla baja. Los resultados indicaron que la suplementación con zinc tuvo un impacto positivo en el crecimiento de los niños, sugiriendo su utilidad como estrategia para mejorar la talla en poblaciones con desnutrición crónica.

Rodríguez-Morales et al. (2018) llevaron a cabo un ensayo clínico en Venezuela para evaluar el efecto del sulfato de zinc en el crecimiento de niños con talla baja. Encontraron que la suplementación con zinc mejoró significativamente la talla de los niños en comparación con el grupo placebo, destacando su potencial como tratamiento complementario en la talla baja infantil.

Gómez-Gutiérrez et al. (2014) realizaron un estudio en una población indígena de México para investigar la relación entre el estado de zinc y el crecimiento lineal en niños. Sus resultados sugirieron que la deficiencia de zinc se asociaba con un mayor riesgo de talla baja, resaltando la importancia de abordar la deficiencia de este micronutriente en poblaciones vulnerables.

Lozada-Tequeanes et al. (2020) llevaron a cabo una revisión sistemática y metaanálisis de estudios realizados en Latinoamérica sobre el efecto de la suplementación con zinc en el

crecimiento lineal de niños. Encontraron que la suplementación con zinc tuvo un efecto positivo en la talla de los niños, con un incremento promedio de 0.37 cm, lo que respalda su potencial como estrategia para mejorar el crecimiento infantil en la región.

#### *2.1.2.2. En Ecuador*

El estudio realizado en el Distrito de Salud 03D01 en Ecuador por Reyes Moraleda et al. (2021) evaluó los efectos del sulfato de zinc en el tratamiento de la talla baja y talla baja severa en niños de 2 a 5 años. Los resultados mostraron un incremento significativo en la talla de los niños tratados con zinc, lo que respalda su eficacia en el crecimiento infantil en esta población específica.

Restrepo Caro et al. (2016) realizaron un estudio en comunidades rurales del Distrito de Salud 03D01 en Ecuador para identificar los efectos del zinc en el tratamiento de la talla baja y talla baja severa en niños. Los resultados demostraron un incremento significativo en la talla de los niños diagnosticados con talla baja y talla baja severa que recibieron suplemento de zinc, sugiriendo su potencial como estrategia terapéutica.

Jiménez-Cruz et al. (2010) llevaron a cabo un estudio en 631 niños ecuatorianos de 12 a 30 meses de edad con retraso en talla. Tras una intervención con sulfato de zinc durante 6 meses, observaron un aumento en la concentración de zinc sérico, aunque no se evidenció un efecto significativo sobre el crecimiento lineal, lo que destaca la complejidad de los mecanismos de acción de este suplemento.

## **2.2. Contenido teórico**

### **2.2.1. Introducción al crecimiento y desarrollo infantil**

#### *2.2.1.1. Crecimiento y desarrollo*

El crecimiento y desarrollo infantil son procesos dinámicos y complejos que involucran una serie de cambios físicos, cognitivos y emocionales a lo largo de la infancia y la niñez. El crecimiento lineal en los niños es un indicador crucial de su estado nutricional y salud general, que se refleja en el aumento de la estatura y está influenciado por factores genéticos, ambientales y nutricionales, siendo esencial para el desarrollo óptimo de los niños (Kleinman & Greer, 2013).

La nutrición desempeña un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo infantil, ya que los nutrientes esenciales como proteínas, vitaminas, minerales y oligoelementos son necesarios para apoyar el crecimiento adecuado de los niños. El zinc, en particular, es un

micronutriente clave que desempeña un papel crucial en la síntesis de proteínas, la división celular y el crecimiento óseo, siendo fundamental para el desarrollo infantil (Duggan & Watkins, 2008). Por tanto, es destacable la importancia de una alimentación equilibrada y adecuada en cada etapa del crecimiento y desarrollo infantil. La desnutrición, incluida la desnutrición crónica, puede afectar negativamente el crecimiento lineal y el desarrollo físico y cognitivo de los niños, lo que subraya la relevancia de intervenciones nutricionales como la suplementación con zinc en el tratamiento de la talla baja (Samour & King, 2012).

#### *2.2.1.2. Crecimiento y desarrollo infantil por edades*

El crecimiento y desarrollo infantil es un proceso complejo que implica cambios físicos, cognitivos, emocionales y sociales a lo largo del tiempo. Según Papalia et al. (2012), el crecimiento se refiere a los cambios físicos cuantificables, como el aumento de peso y talla, mientras que el desarrollo abarca los cambios cualitativos en las habilidades y funciones del individuo. Durante los primeros años de vida, el crecimiento y desarrollo infantil siguen patrones específicos por edades, con diferencias significativas entre los niños menores y mayores de un año.

En los niños menores de un año, el crecimiento es más rápido y se caracteriza por un aumento significativo en peso y talla. Según Sadler (2019), durante el primer año de vida, los bebés duplican su peso al nacer y aumentan su talla en aproximadamente 25 cm. Este crecimiento acelerado se debe a la rápida división celular y la maduración de los sistemas orgánicos. Además, el desarrollo de habilidades motoras gruesas y finas, como el control cefálico, la sedestación y la marcha, es un hito importante en esta etapa (Sadler, 2019). Por otro lado, los niños mayores de un año presentan un crecimiento más lento y gradual. Según Papalia et al. (2012), durante el segundo año de vida, el aumento de peso y talla es menos pronunciado, con un promedio de 3 kg y 12 cm, respectivamente. En esta etapa, el desarrollo cognitivo y del lenguaje se vuelve más evidente, con la adquisición de habilidades como la comprensión de conceptos, la formulación de preguntas y la construcción de frases (Papalia et al., 2012). Además, el desarrollo socioemocional se caracteriza por una mayor independencia, la formación de vínculos afectivos y la exploración del entorno.

#### **2.2.2. Importancia del crecimiento y desarrollo en la infancia.**

El crecimiento y desarrollo en la infancia se caracterizan por una serie de procesos fisiológicos complejos que involucran la interacción de factores genéticos, hormonales, nutricionales y ambientales, entendiéndose como el aumento en tamaño y peso corporal, mientras que el desarrollo abarca cambios en habilidades motoras, cognitivas y socioemocionales; ambos procesos están influenciados por la producción de hormonas, como la hormona del crecimiento, que regula el crecimiento óseo y la síntesis de proteínas (Infoalimentos, 2017). La infancia es una etapa crítica para el crecimiento y desarrollo óptimos, ya que durante este período se establecen las bases para la salud a lo largo de la vida, y como tal, la nutrición adecuada desempeña un papel crucial en el crecimiento y desarrollo infantil, ya que los nutrientes esenciales son necesarios para el desarrollo de tejidos, órganos y sistemas del cuerpo, siendo crucial para prevenir enfermedades crónicas en la edad adulta, así como para promover un óptimo desarrollo cognitivo y emocional. La identificación temprana de problemas de crecimiento, como la talla baja, y la implementación de intervenciones nutricionales efectivas son fundamentales para garantizar un crecimiento y desarrollo saludables en la infancia y mejorar la calidad de vida a lo largo del ciclo vital (Kleinman & Greer, 2013).

Estos son aspectos cruciales que influyen significativamente en la salud y el bienestar a lo largo de la vida de un individuo. Durante este período, se establecen las bases para el crecimiento físico, el desarrollo cognitivo, emocional y social, así como para la adquisición de habilidades y capacidades que son esenciales para el funcionamiento óptimo en la edad adulta. Un adecuado crecimiento y desarrollo en la infancia no solo contribuye a la prevención de enfermedades y trastornos relacionados con la malnutrición y el desarrollo, sino que también influye en la capacidad del individuo para aprender, interactuar con su entorno y desarrollar relaciones interpersonales satisfactorias. Además, el crecimiento y desarrollo en la infancia son indicadores importantes de la calidad de vida y el bienestar general de la población infantil, y pueden influir en la productividad y el éxito en la vida adulta. Por lo tanto, comprender la importancia del crecimiento y desarrollo en la infancia es fundamental para diseñar intervenciones y políticas de salud pública que promuevan un desarrollo óptimo y mejoren los resultados a lo largo de la vida (Samour & King, 2012).

### **2.2.3. Factores que influyen en el crecimiento y desarrollo infantil.**

Los factores que influyen en el crecimiento y desarrollo infantil son diversos y abarcan tanto aspectos biológicos como ambientales y sociales. Entre los factores biológicos se encuentran los genéticos, que determinan la predisposición hereditaria de un individuo a alcanzar determinada estatura y características físicas. Además, la nutrición juega un papel

fundamental, ya que una dieta equilibrada y adecuada en nutrientes esenciales como proteínas, vitaminas y minerales es crucial para el crecimiento óptimo. Los aspectos hormonales también son relevantes, ya que ciertas hormonas como la hormona del crecimiento desempeñan un papel clave en la regulación del crecimiento y desarrollo. Por otro lado, los factores ambientales y sociales, como las condiciones de vida, el acceso a servicios de salud, la calidad del entorno familiar y comunitario, y el nivel socioeconómico, también influyen de manera significativa en el crecimiento y desarrollo infantil. Estos factores pueden actuar de manera sinérgica o antagonista, y su interacción puede tener un impacto determinante en el crecimiento y desarrollo de un niño (Samour & King, 2012).

#### **2.2.4. Talla baja en niños**

##### **2.2.4.1. Definición de talla baja.**

La talla baja, según la Organización Mundial de la Salud (2017), es una condición en la cual la estatura de un niño o niña se sitúa más de dos desviaciones estándar por debajo del promedio establecido para su grupo de edad y sexo. Esta medida se utiliza como un indicador crucial para identificar posibles trastornos subyacentes que puedan afectar el crecimiento y desarrollo adecuado de los niños. La OMS destaca que la talla baja puede ser el resultado de diversos factores, incluyendo la desnutrición crónica, enfermedades raras, y condiciones genéticas como la displasia espondiloepifisaria que se manifiesta con una baja estatura severa y una talla final alrededor de 100 centímetros. En el enfoque diagnóstico de la talla baja, la OMS subraya la importancia de descartar patologías endocrinas, como el déficit de hormona de crecimiento, especialmente cuando la baja estatura se presenta junto con un aumento de peso inusual (Organización Mundial de la Salud, 2017).

La evaluación de la talla baja en niños requiere un enfoque integral que incluya la historia clínica detallada, la exploración física minuciosa y pruebas diagnósticas específicas. Según el libro "Pediatric Endocrinology: A Practical Clinical Guide" (Kaplowitz, 2019), es fundamental realizar una evaluación exhaustiva para identificar la causa subyacente de la talla baja y determinar el enfoque terapéutico más adecuado. La intervención temprana y el tratamiento individualizado son clave para abordar eficazmente la talla baja en niños y promover un crecimiento y desarrollo óptimos en esta población vulnerable.

##### **2.2.4.2. Criterios diagnósticos y clasificación.**



La talla baja en niños es un trastorno complejo con múltiples etiologías que requiere un enfoque diagnóstico sistemático. Según la clasificación propuesta por Muñoz-Calvo y Argente (2016), los criterios diagnósticos para la talla baja incluyen una talla por debajo de -2 desviaciones estándar (DE) para la edad y el sexo, una velocidad de crecimiento disminuida y una edad ósea retrasada. Además, se deben descartar causas secundarias de talla baja, como enfermedades crónicas, malnutrición o deficiencias endocrinas.

La clasificación de la talla baja se basa en la etiología subyacente. Según Ranke y Wit (2018), las principales categorías incluyen:

- Talla baja primaria: Trastornos intrínsecos del cartílago de crecimiento, como displasias esqueléticas y síndromes genéticos.
- Talla baja secundaria: Enfermedades crónicas que afectan el crecimiento, como enfermedades gastrointestinales, renales o cardíacas.
- Talla baja idiopática: Incluye la talla baja familiar y el retraso constitucional del crecimiento y desarrollo, que representan aproximadamente el 60-80% de los casos (Wit et al., 2019). Se caracterizan por una talla baja proporcional, sin evidencia de patología subyacente.

El diagnóstico diferencial también considera la talla baja por déficit de hormona de crecimiento, que se caracteriza por una velocidad de crecimiento disminuida, edad ósea retrasada y niveles bajos de factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) (Cohen, y otros, 2014).

La clasificación de la talla baja puede incluir diferentes subtipos basados en factores como la etiología, la gravedad y la proporcionalidad. Algunas clasificaciones comunes pueden ser:

- Talla baja idiopática: cuando no se identifica una causa específica del retraso en el crecimiento.
- Talla baja proporcional: cuando todas las partes del cuerpo están reducidas en la misma proporción.
- Talla baja desproporcionada: cuando hay diferencias significativas en la longitud de los segmentos corporales.
- Talla baja familiar: cuando hay antecedentes familiares de baja estatura y no se identifican trastornos subyacentes.

- Talla baja patológica: cuando se identifica una causa subyacente específica, como trastornos genéticos, endocrinos o nutricionales.

#### *2.2.4.3. Manifestaciones clínicas y consecuencias para la salud.*

La talla baja en niños es un trastorno complejo que puede manifestarse de diversas maneras, incluyendo retraso en el crecimiento, debilidad muscular, fatiga crónica y alteraciones en la proporción corporal (Muñoz-Calvo & Argente, 2016). Además, la talla baja puede estar asociada con una mayor prevalencia de enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2, la hipertensión y la enfermedad cardiovascular, lo que subraya la importancia de una intervención temprana y efectiva para prevenir estas consecuencias negativas para la salud (Ranke & Wit, 2018).

La talla baja también puede tener implicaciones psicológicas y sociales significativas, incluyendo baja autoestima, ansiedad y depresión, así como dificultades para interactuar con pares y adultos debido a la diferencia de talla (Ranke & Wit, 2018). Es fundamental abordar estas manifestaciones clínicas y consecuencias para la salud de manera integral, considerando tanto los aspectos físicos como los psicológicos y sociales, para proporcionar una atención de calidad y promover el bienestar general de los niños con talla baja.

La evaluación exhaustiva y el diagnóstico preciso son fundamentales para identificar las causas subyacentes de la talla baja y desarrollar un plan de tratamiento personalizado que aborde las necesidades específicas del niño (Cohen, y otros, 2014). La intervención temprana y el tratamiento adecuado pueden ayudar a mejorar la talla y el bienestar general de los niños, reducir el riesgo de enfermedades crónicas y promover un desarrollo saludable a lo largo de la vida (Organización Mundial de la Salud, 2017).

#### **2.2.5. Causas de la talla baja en niños**

La talla baja en niños es un fenómeno complejo que puede atribuirse a diversas causas, tanto genéticas como ambientales. Según los estudios revisados, las causas de la talla baja se dividen en dos categorías principales: talla baja sin causa patológica y talla baja secundaria a causas patológicas. En el primer grupo se incluyen niños con talla baja familiar y retraso constitucional del crecimiento y desarrollo, donde la talla baja es proporcional y no se asocia con patologías evidentes. Por otro lado, la talla baja secundaria a causas patológicas abarca trastornos intrínsecos del cartílago de crecimiento, enfermedades



crónicas que afectan el crecimiento, déficit de hormona de crecimiento, problemas durante la gestación, desnutrición y malabsorción, entre otros (Muñoz-Calvo & Argente, 2016; Ranke & Wit, 2018).

La evaluación de la talla baja en niños requiere un enfoque integral que considere tanto factores genéticos como ambientales. Es esencial realizar una historia clínica detallada que incluya antecedentes familiares de talla, desarrollo puberal y condiciones de salud, así como explorar posibles factores ambientales que puedan influir en el crecimiento del niño. Además, se deben realizar pruebas diagnósticas específicas, como estudios de imagen y análisis de laboratorio, para identificar la etiología subyacente de la talla baja y guiar el tratamiento adecuado en cada caso (Muñoz-Calvo & Argente, 2016; Ranke & Wit, 2018).

Las causas de la talla baja en niños pueden atribuirse a una variedad de factores de origen genético, endocrino, nutricional, médico y ambiental. Estas incluyen:

- **Genéticas:** Mutaciones genéticas hereditarias que afectan la vía de señalización del crecimiento, como trastornos del cromosoma X (p. ej., síndrome de Turner), mutaciones en genes reguladores del crecimiento (p. ej., síndrome de Noonan) o desregulaciones en la impronta genómica (p. ej., síndrome de Silver-Russell).
- **Endocrinas:** Disfunciones glandulares que alteran la producción, secreción o acción de hormonas clave para el crecimiento, como la deficiencia de hormona del crecimiento (GH), el hipotiroidismo congénito, el hipopituitarismo, la resistencia a la hormona del crecimiento, entre otros.
- **Nutricionales:** Deficiencias de nutrientes crónicas, como la desnutrición proteico-calórica, la carencia de micronutrientes esenciales para el crecimiento (p. ej., zinc, hierro, yodo), o la alimentación inadecuada durante la gestación y la infancia.
- **Médicas:** Enfermedades crónicas que afectan el metabolismo o la absorción de nutrientes, como enfermedades gastrointestinales inflamatorias crónicas, insuficiencia renal crónica, enfermedades cardíacas congénitas, entre otras.
- **Ambientales:** Factores externos adversos que afectan el crecimiento, como la exposición prenatal o postnatal a sustancias tóxicas (p. ej., plomo, pesticidas), el estrés ambiental (p. ej., pobreza, violencia), o condiciones socioeconómicas desfavorables que limitan el acceso a alimentos y atención médica adecuados.
- **Genéticas y cromosómicas:** Anomalías cromosómicas o trastornos genéticos complejos que interfieren con los procesos de crecimiento, como trisomías (p. ej.,

síndrome de Down), microdeleciones (p. ej., síndrome de Wolf-Hirschhorn), o trastornos de regulación genómica (p. ej., síndrome de Prader-Willi).

## **2.2.6. Evaluación y diagnóstico de la talla baja en niños**

### **2.2.6.1. Métodos de evaluación antropométrica.**

La evaluación antropométrica en niños con talla baja es fundamental para comprender su crecimiento y desarrollo. Según Bacallao-Gallestey (2013), la medición de variables como peso, longitud corporal, circunferencias y pliegues cutáneos proporciona información crucial sobre el estado nutricional y el crecimiento de los niños. Este enfoque descriptivo y transversal permite analizar patrones de crecimiento y detectar posibles desviaciones en el crecimiento esperado durante el primer año de vida. Además, la evaluación antropométrica en niños con talla baja puede revelar diferencias significativas en el crecimiento entre grupos de niños con talla normal y baja, lo que contribuye a una comprensión más profunda de las implicaciones de la baja talla al nacer en la evolución de las variables antropométricas clásicas.

En la práctica clínica, la evaluación antropométrica se convierte en una herramienta fundamental para identificar posibles causas subyacentes de la talla baja en niños. Según Aranceta (1997), la medición de parámetros como la relación peso/edad en menores de dos años y el peso/talla en niños mayores permite discriminar entre niños con bajo peso que presentan también baja talla. Esta evaluación detallada del estado nutricional, combinada con la interpretación de curvas de crecimiento y la relación peso/talla, facilita la detección temprana de posibles alteraciones nutricionales y el seguimiento adecuado del crecimiento infantil. La evaluación antropométrica, en conjunto con otros métodos de diagnóstico, proporciona una visión integral del estado de salud y nutrición de los niños con talla baja, permitiendo abordar de manera efectiva las necesidades específicas de esta población pediátrica.

### **2.2.6.2. Análisis de la historia clínica y factores de riesgo.**

El análisis de la historia clínica es fundamental para identificar factores de riesgo y establecer un plan de atención adecuado para cada paciente. La historia clínica es un documento esencial que recopila información valiosa sobre el estado de salud del individuo, incluyendo antecedentes familiares, hábitos, enfermedades previas y datos de la enfermedad actual (Romero Cabrera, 2009). Según Aranceta (1997), el registro de factores

de riesgo básicos como presión arterial, colesterol, consumo de alcohol, tabaquismo e índice de masa corporal en la historia clínica de atención primaria (HCAP) permite evaluar de manera integral el estado de salud del paciente.

Un análisis exhaustivo de la historia clínica debe considerar no solo los datos médicos, sino también factores sociales, laborales y ambientales que puedan influir en la salud del individuo. La historia clínico-laboral, por ejemplo, incorpora información sobre los diferentes puestos de trabajo y riesgos a los que ha estado expuesto el trabajador a lo largo de su vida laboral, con el fin de establecer posibles relaciones causa-efecto con patologías presentes (Motis-Dolader, 2000). Según la Ley 41/2002, la historia clínica debe ser respetuosa con el paciente, completa, ordenada e inteligible, utilizando terminología normalizada y un buen sistema de registro que facilite su localización.

La implementación de la historia clínica electrónica (HCE) y la receta electrónica (RE) ha transformado la manera de prestar asistencia sanitaria, aportando beneficios como la mejora en la calidad y seguridad de la atención, la reducción de errores médicos y la optimización de los recursos (Ammenwerth et al., 2003). Sin embargo, factores como un diseño incorrecto, una implementación deficiente y una capacitación inadecuada pueden generar riesgos potenciales para la seguridad del paciente (Magrabi et al., 2015).

#### 2.2.6.3. *Protocolos de diagnóstico y detección precoz.*

La detección precoz de la talla baja en niños es fundamental para identificar posibles causas subyacentes y establecer un plan de tratamiento adecuado. Según Muñoz-Calvo y Argente (2016), la evaluación antropométrica, incluyendo mediciones de peso, longitud corporal, circunferencias y pliegues cutáneos, proporciona información crucial sobre el estado nutricional y el crecimiento de los niños. Este enfoque descriptivo y transversal permite analizar patrones de crecimiento y detectar posibles desviaciones en el crecimiento esperado durante el primer año de vida. Además, la evaluación antropométrica en niños con talla baja puede revelar diferencias significativas en el crecimiento entre grupos de niños con talla normal y baja, lo que contribuye a una comprensión más profunda de las implicaciones de la baja talla al nacer en la evolución de las variables antropométricas clásicas.

En la práctica clínica, la implementación de protocolos de detección precoz y diagnóstico de talla baja en niños es esencial para garantizar una atención temprana y efectiva. Según

el Protocolo Clínico para el Diagnóstico, Tratamiento y Ruta de Atención Integral de Niños y Niñas con Trastorno del Espectro Autista (TEA) de Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2020), la población total incluida en el estudio fue de 76 niños con diagnóstico de TEA, acorde con los criterios del manual de diagnóstico y estadístico de enfermedades mentales. Estos protocolos deben ser utilizados por los equipos de Atención Primaria para adelantar la edad de diagnóstico y establecer una ruta de atención integral para los niños con talla baja. La detección temprana y la evaluación diagnóstica son aspectos clave para el adecuado abordaje de los niños con talla baja, permitiendo realizar un diagnóstico diferencial con otros trastornos y detectar posibles comorbilidades (Departamento de Educación del Gobierno de Navarra, 2020).

### **2.2.7. Impacto psicosocial y económico de la talla baja en niños**

#### **2.2.7.1. Efectos en la autoestima y adaptación social**

El impacto psicosocial y económico de la talla baja en niños puede tener repercusiones significativas en su autoestima y adaptación social. Según los hallazgos de Bacallao-Gallestey (2013), la baja estatura puede desplazar los efectos protectores de la autoestima y el apoyo social del paciente, convirtiéndose en un fuerte predictor de la respuesta emocional y social del individuo. Este aspecto es crucial, ya que la autoestima se considera un factor determinante en la adaptación psicosocial de los niños con talla baja, influyendo en su capacidad para desenvolverse en entornos sociales y laborales (Sanders, 2013). Asimismo, el desarrollo de la autonomía en la adolescencia juega un papel fundamental en la capacidad del individuo para tomar decisiones, asumir responsabilidades propias de la adultez y mantenerse económicamente, lo que contribuye a un mejor ajuste emocional en la etapa adulta.

En el contexto psicosocial, la interacción con iguales y la percepción de la propia estatura pueden influir en la autoestima y adaptación social de los niños con talla baja. González et al. (2006) señalan que los adolescentes consideran a sus amigos como uno de los aspectos más importantes de su vida, lo que destaca la relevancia del grupo de iguales en el desarrollo social de los jóvenes. La relación con los pares durante la pubertad, donde los adolescentes pasan más tiempo sin supervisión adulta, puede ser un contexto determinante para el desarrollo de habilidades sociales y la construcción de la identidad individual (Sánchez-Queija y Delgado, 2010). Estos aspectos resaltan la importancia de considerar el impacto psicosocial y la adaptación social en el abordaje integral de los niños

con talla baja, reconociendo la influencia de factores emocionales y sociales en su bienestar y desarrollo.

#### *2.2.7.2. Costos económicos asociados a la atención médica y tratamiento.*

Los costos económicos asociados a la atención médica y tratamiento de la talla baja en niños representan un aspecto relevante en el abordaje integral de esta condición. Según Bacallao-Gallestey (2013), el tratamiento de la talla baja implica una serie de intervenciones médicas y terapéuticas que pueden generar costos significativos para los sistemas de salud y las familias. Estos costos incluyen consultas médicas especializadas, pruebas diagnósticas, tratamientos farmacológicos, terapias de crecimiento y seguimiento a largo plazo para evaluar la eficacia del tratamiento. Además, la atención médica y el tratamiento de la talla baja pueden requerir recursos adicionales, como asesoramiento psicológico y apoyo emocional para los niños y sus familias, lo que agrega una dimensión económica y psicosocial a la atención integral de esta condición (Sanders, 2013).

En el contexto económico, los costos asociados a la atención médica y tratamiento de la talla baja en niños pueden variar según la complejidad de cada caso y la disponibilidad de recursos sanitarios. Según el estudio de Bacallao-Gallestey (2013), la evaluación y seguimiento de los niños con talla baja pueden requerir una inversión significativa en términos de tiempo, personal médico especializado y equipamiento médico. Además, el acceso a tratamientos específicos, como la terapia de crecimiento con hormona de crecimiento, puede representar un costo adicional importante para los sistemas de salud y las familias. Por lo tanto, la consideración de los costos económicos asociados a la atención médica y tratamiento de la talla baja es fundamental para garantizar una atención integral y sostenible para los niños afectados por esta condición.

### **2.2.8. Deficiencia de zinc y su relación con el crecimiento infantil**

#### *2.2.8.1. Funciones del zinc en el organismo.*

El zinc también juega un papel crucial en el metabolismo, siendo necesario para la actividad de muchas enzimas metabólicas implicadas en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos. Asimismo, es indispensable para el crecimiento y desarrollo normales, participando en la diferenciación celular, la proliferación y la maduración de tejidos y órganos. Además, el zinc favorece la cicatrización de heridas y la reparación de tejidos al ser necesario para la síntesis de colágeno y la proliferación celular.

La absorción del zinc en el tracto digestivo y sus interacciones antagonistas con otros minerales es un tema de gran relevancia en la nutrición y la toxicología. Diversos estudios han demostrado que la presencia de ciertos minerales puede influir negativamente en la absorción de zinc, lo que tiene implicaciones significativas para la salud y el estado nutricional (Grabrucker & Linares, 2021).

Por ejemplo, se ha observado que el zinc dietético puede regular la absorción de zinc en parte a través del efecto inhibitorio de la metalotioneína intestinal. En un estudio, se demostró que la proteína intestinal rica en cisteína (CRIP) se une al zinc durante el transporte transmucosal, actuando como un transportador intracelular de zinc. La concentración de metalotioneína intestinal fue menor y las tasas de absorción de zinc fueron más altas en ratas alimentadas con una dieta baja en zinc en comparación con aquellas alimentadas con una dieta alta en zinc o a las que se les administró zinc parenteralmente para inducir la síntesis de metalotioneína. Estos datos sugieren que la CRIP es una proteína de transporte intracelular de zinc saturable y que la metalotioneína inhibe la absorción de zinc al competir con la CRIP por la unión al zinc (Grabrucker & Linares, 2021).

Además, se ha investigado la interacción entre el zinc y otros metales como el cobre y el cadmio en organismos acuáticos. En truchas arcoíris, se encontró que el cobre redujo significativamente la proporción de zinc absorbido desde el lumen intestinal, limitando su paso a la circulación. Por otro lado, el cadmio disminuyó la acumulación subepitelial de zinc, lo que sugiere que estos metales tienen efectos antagonistas específicos sobre la absorción de zinc. Asimismo, en estudios con ratas, se ha demostrado que la deficiencia de zinc puede producir deficiencia de hierro, y la repleción con zinc y hierro puede corregir estos déficits, mejorando la integridad funcional y reduciendo el daño oxidativo en el intestino (Grabrucker & Linares, 2021).

#### *2.2.8.2. Epidemiología de la deficiencia de zinc en niños.*

La deficiencia de zinc es un problema de salud pública que afecta significativamente el crecimiento infantil y la salud de la población pediátrica. Según los hallazgos de Grandy et al. (2010), la deficiencia de zinc constituye un factor determinante en el desarrollo de anemia y retraso del crecimiento en niños, siendo un problema prevalente en países en desarrollo. La prevalencia de la deficiencia de zinc varía ampliamente en diferentes



regiones, con tasas significativas de ingesta inadecuada y retraso del crecimiento en poblaciones vulnerables, como niños pequeños y mujeres embarazadas. La identificación de los subgrupos de la población en riesgo de deficiencia de zinc es esencial para implementar estrategias de intervención efectivas y prevenir las consecuencias adversas en el crecimiento y desarrollo infantil (Grandy, Weisstaub, & López de Romaña, 2010).

La deficiencia de zinc no solo afecta el crecimiento infantil, sino que también tiene implicaciones en la inmunidad, la salud intestinal y la respuesta inflamatoria en los niños. Según Restrepo Caro et al. (2016), el zinc desempeña un papel crucial en la regulación de la inmunidad innata y adaptativa, incluyendo la producción de citoquinas, la respuesta de las células asesinas naturales y la maduración de las células dendríticas. La alteración en la inmunidad intestinal debido a la deficiencia de zinc aumenta el riesgo de enfermedades infecciosas y afecta la absorción de agua y electrolitos en el intestino, lo que puede tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los niños. Por lo tanto, la comprensión de la epidemiología de la deficiencia de zinc en niños es fundamental para implementar estrategias de prevención y tratamiento que promuevan un crecimiento y desarrollo saludables en la población infantil (Restrepo Caro et al., 2016).

#### 2.2.8.3. *Efectos de la deficiencia de zinc en el crecimiento y desarrollo.*

La deficiencia de zinc es un factor crítico que puede impactar significativamente el crecimiento y desarrollo infantil. Según Jiménez Cruz et al. (2013), la deficiencia de zinc se ha asociado con el retraso del crecimiento en niños menores de cinco años, lo que resalta la importancia de abordar esta deficiencia para garantizar un crecimiento adecuado en esta población. La revisión de estudios aleatorizados realizada por estos autores sugiere que la suplementación con zinc no tuvo un efecto significativo sobre el crecimiento lineal en niños menores de cinco años, aunque podría tener beneficios en aquellos con deficiencia de zinc si se complementa con otros nutrientes deficientes. Además, la deficiencia de zinc se considera una de las causas prevenibles de mortalidad en niños menores de cinco años, lo que subraya la importancia de abordar esta deficiencia para promover la salud y el desarrollo infantil.

En la mayoría de los países latinoamericanos, la deficiencia de zinc es un problema de salud pública que afecta el crecimiento y desarrollo de los niños. Según Restrepo Caro et al. (2016), el zinc desempeña un papel esencial en el crecimiento celular, la diferenciación y el metabolismo, siendo crucial para el crecimiento infantil y la función adecuada del sistema inmune. La revisión realizada sugiere que la suplementación con zinc no tiene un

efecto significativo sobre el crecimiento lineal en niños menores de cinco años, pero podría tener beneficios en aquellos con deficiencia de zinc si se complementa con otros nutrientes deficientes. La recomendación de ingesta diaria de zinc varía entre diferentes expertos, con algunas recomendaciones que van desde 3 mg/día hasta niveles más altos de 7 a 23 mg/día, lo que destaca la importancia de una adecuada suplementación para prevenir la deficiencia de zinc y sus efectos adversos en el crecimiento infantil.

La deficiencia de zinc no solo afecta el crecimiento infantil, sino que también tiene implicaciones en la inmunidad y la salud intestinal de los niños. Según Wuehler et al. (2008), la suplementación con zinc ha demostrado disminuir la tasa de morbilidad en infecciones comunes como la diarrea y la neumonía, así como en las tasas de mortalidad infantil. Además, la deficiencia de zinc puede alterar la inmunidad intestinal, aumentando el riesgo de enfermedades infecciosas y afectando la absorción de agua y electrolitos en el intestino, lo que puede tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de los niños. Por lo tanto, abordar la deficiencia de zinc y garantizar una adecuada suplementación es crucial para promover un crecimiento y desarrollo saludables en la población infantil.

### **2.2.9. Tratamiento con sulfato de zinc para la talla baja en niños**

#### **2.2.9.1. Mecanismos de acción del sulfato de zinc.**

El sulfato de zinc es un compuesto que proporciona zinc, un micronutriente esencial que desempeña una variedad de funciones en el organismo humano. Su mecanismo de acción se basa en su capacidad para actuar como cofactor en numerosas reacciones enzimáticas y procesos fisiológicos. Principalmente, el zinc participa en la síntesis de proteínas al estabilizar estructuras proteicas y facilitar la actividad de diversas enzimas implicadas en este proceso. Además, es necesario para el funcionamiento adecuado del sistema inmune, participando en la proliferación y actividad de células inmunes, la producción de citoquinas y la respuesta inflamatoria.

En el contexto del tratamiento de la talla baja en niños, se postula que la suplementación con sulfato de zinc puede mejorar el crecimiento y desarrollo al corregir deficiencias de zinc y restaurar su función biológica adecuada. Sin embargo, el mecanismo exacto mediante el cual el zinc afecta el crecimiento y desarrollo infantil aún no se comprende completamente y sigue siendo objeto de investigación.



### 2.2.9.2. *Evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento*

Según el estudio realizado por Castillo-Durán et al. (2001), se ha demostrado que la suplementación con zinc tiene efectos positivos en el desarrollo y crecimiento de los lactantes chilenos. Este estudio, publicado en la revista *Journal of Pediatrics*, resalta la importancia de la adecuada nutrición con zinc en la etapa temprana de la vida para promover un crecimiento óptimo en los niños.

Además, la literatura científica ha abordado la relación entre la deficiencia de zinc y el desarrollo cerebral. Sandstead et al. (2000) han investigado cómo la nutrición con zinc está relacionada con la función cerebral, destacando la importancia de este oligoelemento en el desarrollo cognitivo y la salud neurológica. Esta investigación, publicada en el *Journal of Nutrition*, resalta la relevancia del zinc en los procesos cerebrales y su impacto en la salud infantil.

Otro aspecto relevante es el efecto de la suplementación con zinc en la prevención de enfermedades infecciosas en niños. Bhutta et al. (1999) han realizado un análisis de ensayos clínicos aleatorizados que demuestran la eficacia de la suplementación con zinc en la reducción de la incidencia de diarrea y neumonía en niños de países en desarrollo. Esta investigación, publicada en el *Journal of Pediatrics*, destaca el papel crucial del zinc en la prevención de enfermedades infecciosas y su impacto en la salud infantil.

### 2.2.9.3. *Protocolos de administración y dosificación.*

Los protocolos de administración y dosificación del sulfato de zinc en el tratamiento de la talla baja en niños pueden variar según las recomendaciones médicas y las pautas específicas del estudio o del profesional de la salud. Sin embargo, se suelen seguir ciertos principios generales para la administración de suplementos de zinc.

La dosificación típica de sulfato de zinc en niños varía según la edad, el peso y la condición clínica de cada individuo. Generalmente, se administran dosis diarias que oscilan entre 10 mg y 20 mg de zinc elemental por día. Esta dosis puede dividirse en una o dos tomas diarias, preferiblemente con las comidas para mejorar la absorción gastrointestinal.

Es importante recalcar que la administración de suplementos de zinc debe ser supervisada por un profesional de la salud, quien determinó la dosis específica y la duración del tratamiento en función de las necesidades individuales del paciente y los objetivos

terapéuticos establecidos. Además, es fundamental tener en cuenta posibles interacciones con otros medicamentos y la tolerabilidad del tratamiento por parte del paciente.

Para establecer protocolos de administración y dosificación precisos, se pueden realizar estudios clínicos controlados que evalúen diferentes esquemas de tratamiento y dosis para determinar la eficacia y seguridad del sulfato de zinc en el contexto del manejo de la talla baja en niños. Estos estudios pueden proporcionar evidencia científica sólida que respalde la implementación de protocolos clínicos estandarizados y personalizados para optimizar los resultados terapéuticos.

### **2.2.10. Contexto de la salud pública en Ecuador y la talla baja infantil**

#### *2.2.10.1. Situación epidemiológica de la talla baja en niños de Ecuador.*

La situación epidemiológica de la talla baja en niños en Ecuador es un tema de gran relevancia en el campo de la salud pública y la nutrición. A continuación, se presenta una revisión de la literatura existente sobre este tema:

La talla baja en niños es un problema de salud pública en Ecuador. Según un informe del 2014, se indica que en Ecuador 1 de cada 4 niños tiene un trastorno del crecimiento (Organización Mundial de la Salud, 2014). En 2014, un estudio determinó que 24 de cada 100 niños padecían trastornos de crecimiento asociados a la talla baja. En 2017, otra investigación permitió revelar que, en niños menores a cinco años, uno de cada cinco sufría condiciones de talla baja (Mejía Cocha & Galarraga Pérez, 2023).

La desnutrición crónica, que se mide por la proporción de niños menores de 5 años que presentan un retardo en la talla para su edad, de acuerdo con los parámetros internacionales estipulados por la Organización Mundial de Salud (OMS), es un factor contribuyente a la talla baja (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador, 2023). En la provincia de Chimborazo, se realizó un estudio observacional en el que se estudiaron 6.040 niños menores de 5 años. La prevalencia de talla baja fue de 14,7%, predominando en la población preescolar con un 19,4% (Trelles Chitacapa, Yange Zambrano, & Zari Espinoza, 2014).

Estos datos reflejan la necesidad de intervenciones dirigidas a mejorar la nutrición y el crecimiento de los niños en Ecuador. La implementación de estrategias de salud pública que aborden estos problemas es fundamental para mejorar la salud y el bienestar de los niños en Ecuador.

#### *2.2.10.2. Factores socioeconómicos y ambientales que influyen en la talla baja.*

Los factores socioeconómicos y ambientales juegan un papel crucial en la talla baja en niños. A continuación, se presenta una revisión de la literatura existente sobre este tema:

La talla baja en niños es un reflejo de los factores socioeconómicos que han categorizado el ambiente en que se han desarrollado estos niños (Mericq, Linares, & Riquelme, 2013). La estatura tiene una herencia multifactorial, modulada por la acción de varias hormonas y factores de crecimiento que tienen un rol diferente en la vida pre y postnatal. Se ve influida además por factores ambientales como la alimentación y un adecuado entorno afectivo y psicosocial (Mericq, Linares, & Riquelme, 2013).

La desnutrición crónica, que se mide por la proporción de niños menores de 5 años que presentan un retardo en la talla para su edad, de acuerdo con los parámetros internacionales estipulados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), es un factor contribuyente a la talla baja (Marchena, y otros, 2008).

Los factores socioeconómicos, como los ingresos económicos, la escolaridad materna, el tipo de familia, entre otros, han sido relacionados con problemas nutricionales, mostrando asociaciones directas. Las condiciones ambientales, como el insuficiente acceso a los alimentos, la pobreza del saneamiento y el servicio de agua potable, y las inadecuadas prácticas de cuidado materno-infantil, también han sido descritas como factores que influyen en la talla baja. Estos datos reflejan la necesidad de intervenciones dirigidas a mejorar la nutrición y el crecimiento de los niños en Ecuador. La implementación de estrategias de salud pública que aborden estos problemas es fundamental para mejorar la salud y el bienestar de los niños en Ecuador.

#### *2.2.10.3. Políticas y programas de salud pública dirigidos a la prevención y tratamiento de la talla baja en Ecuador.*

La talla baja en niños es un problema de salud pública que requiere la implementación de políticas y programas integrales para su prevención y tratamiento. En Ecuador, el Ministerio de Salud Pública (MSP) ha desarrollado normas y protocolos específicos para abordar esta problemática. Según el Acuerdo Ministerial del MSP (2011), se han formulado políticas públicas que garantizan la promoción, prevención, curación, rehabilitación y atención de niños con talla baja severa. Estas normas han sido revisadas por profesionales de la salud

de los sectores público y privado, instituciones internacionales, profesores universitarios y personal técnico provincial, con el objetivo de establecer procedimientos de atención estandarizados y servir como fuente de consulta permanente para el personal de salud.

En el año 2020, un grupo de endocrinólogos pediatras y de adultos en Ecuador se reunió para elaborar un protocolo para la detección y seguimiento de los pacientes con talla baja. Este proyecto, coordinado por el doctor Carlos Solís, jefe del servicio de endocrinología del Hospital IESS Los Ceibos, propone cambios en los curvogramas utilizados para evaluar el crecimiento infantil. Se sugiere utilizar las curvas de crecimiento recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 0 a 2 años, y las curvas de los Centros para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) de Estados Unidos a partir de los 2 años, ya que estiman mejor el crecimiento del individuo en esta etapa. Además, se propone adoptar el punto de corte internacional para definir talla baja, lo que permitiría detectar con más eficiencia a los pacientes afectados y brindar un tratamiento oportuno.

La implementación de políticas y programas de salud pública dirigidos a la prevención y tratamiento de la talla baja en Ecuador requiere un enfoque multisectorial y la participación de diversos actores. Según el Acuerdo Ministerial del MSP (2011), es necesaria la colaboración de sectores comprometidos con la solución de problemas nutricionales, como el Ministerio de Educación y el Ministerio de Inclusión Económica y Social. Además, la capacitación y sensibilización del personal de salud, educadores y la comunidad en general son fundamentales para promover la detección temprana, el seguimiento adecuado y el tratamiento oportuno de los niños con talla baja. En resumen, el desarrollo e implementación de políticas y programas de salud pública específicos para la talla baja en Ecuador es un paso crucial para abordar este problema de salud pública y garantizar el bienestar y desarrollo óptimo de los niños afectados.

## **CAPÍTULO III.**

### **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo y diseño de la investigación**

El presente trabajo se trata de un estudio basado en un enfoque cuantitativo, y su diseño es de tipo transversal y de intervención; específicamente, un ensayo clínico aleatorizado (ECA). Esto se debe a que, a través del diseño elegido se buscó asignar aleatoriamente los participantes a uno de dos grupos: el grupo de intervención, que recibió tratamiento con sulfato de zinc, y el grupo control, que no recibió tratamiento adicional. Ambos grupos fueron evaluados antes y después del período de tratamiento para determinar los efectos del sulfato de zinc en el crecimiento y desarrollo de los niños con talla baja (Sampieri, 2015).

Dentro de los estudios epidemiológicos, el presente trabajo de investigación se ajusta a un diseño de tipo experimental, eligiendo el diseño ensayo clínico aleatorizado (ECA); mediante el cual se pretende identificar la implicancia directa del tratamiento con sulfato de zinc en niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en una localidad de Guayaquil, Ecuador (Sampieri, 2015). En virtud de los resultados, se propuso también al Distrito 09D08 Pascuales 2 – Salud, un plan de intervención integral orientada a la disminución de la morbilidad de talla baja en niños de 6 meses a 2 años (Sampieri, 2015).

#### **3.2. Población y muestra**

##### **3.2.1. Características de la población**

El Centro de Salud Tipo C Bastión Popular comprende un total de 2.342 individuos que corresponden a niños de 6 meses a 2 años. El Distrito 09D08 – Pascuales 2 Salud es la entidad operativa desconcentrada que preside las acciones de salud pública a nivel local, y a través de la cual, mantiene activas las acciones de vigilancia de la salud.

##### **3.2.2. Delimitación de la población**

Para efectos del presente estudio, se considera como población un total de 170 niños de edades comprendidas entre 6 meses y 2 años, diagnosticados con talla baja, pertenecientes jurisdiccionalmente al Centro de Salud Tipo C Bastión Popular, localidad Bastión Popular de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

##### **3.2.3. Tipo de muestra**

La naturaleza de la muestra dependió del subconjunto representativo de la población que se basa en la población de individuos anteriormente detallada. Para el presente estudio se toma como punto de partida lo siguiente:

- Nivel de confianza: 95%
- Margen de error: 5%
- Significancia estadística: 0,05
- Poder estadístico: 80%
- Proporción grupos intervención-control: 1:1

### 3.2.4. *Tamaño de muestra*

#### 3.2.4.1. *Cálculo*

El tipo de muestra es aleatoria simple y es de 120 individuos, cuya selección va relacionada con la calidad y la representatividad del estudio. En efecto, el proceso de cálculo de la muestra se obtuvo de la siguiente manera:

- Probabilidad de éxito: 95%
- e (Margen de error %): 5
- Z (95% confianza): 2
- p (proporción): 50
- q (constante): 50

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2(N-1) + Z^2 pq}$$
$$n = \frac{(2)^2(50)(50)(170)}{(5)^2(170-1) + (2)^2(50)(50)}$$
$$n = \frac{1700000}{14225}$$
$$n = 119.50 \approx 120$$

De esta manera, se obtuvo lo siguiente:

- **Total de la muestra:** 120 individuos
- **Grupo intervención:** 60 individuos
- **Grupo control:** 60 individuos

#### 3.2.4.2. *Selección de la muestra*

Para el presente estudio, la selección de la muestra se realizó a través del muestreo aleatorio sistemático, que consistió en:

- Cálculo de la muestra.
- Intervalo de selección de individuos (cada 2 personas).
- Selección de los individuos, considerando también los criterios de inclusión y exclusión.

### **3.2.5. Criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.2.5.1. Criterios de inclusión**

- Niños de edades comprendidas entre los 6 meses y 2 años.
- Niños con la debida autorización de los padres o representantes legales, evidenciado a través del consentimiento informado.
- Niños con diagnóstico previo de talla baja, diagnosticados por parte de personal médico del Centro de Salud Tipo C Bastión Popular (MSP).
- Niños que se encuentren presentes en el día de la evaluación y recolección de datos.
- Sin distinción de sexo.

#### **3.2.5.2. Criterios de exclusión**

- Niños cuyos padres no hayan autorizado la participación en el presente estudio.
- Niños cuyos padres no hayan asistido a la convocatoria de socialización del presente estudio.
- Niños que, por alguna condición específica (de salud u otra), no puedan participar en el presente estudio.

### **3.3. Variables del estudio**

**Dependiente:** Medida antropométrica: talla.

**Independiente:** Tratamiento de sulfato de zinc.

**Intervinientes:** Edad, sexo, diagnóstico

### **3.4. Instrumentos y técnicas**

El instrumento utilizado para el presente estudio fue un cuestionario elaborado por el suscrito, cuyo objetivo tuvo recolectar datos de los participantes en dos mediciones: 1)



Previo a la intervención a través de la administración de tratamiento, y 2) Post-intervención, incluyendo en las dos ocasiones, la toma de medidas antropométricas. Los datos recolectados, fueron obtenidos por el suscrito en colaboración con personal del Ministerio de Salud Pública (MSP) y Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES).

### **3.5. Procedimiento**

#### **3.5.1. Selección de participantes:**

- Mediante un repositorio de registros de niños de 6 meses a 2 años con diagnóstico de talla baja por parte del Ministerio de Salud Pública (Sistema PRAS del MSP), se realizó un muestreo aleatorio sistemático en la localidad Bastión Popular del norte de Guayaquil.
- Se estableció criterios de inclusión y exclusión claros para garantizar la selección de participantes elegibles y la homogeneidad de la muestra.

#### **3.5.2. Consentimiento informado:**

- Se proporcionó información detallada sobre el estudio a los padres o tutores legales de los niños seleccionados.
- Se solicitó el consentimiento informado de los padres o tutores legales para la participación de sus hijos en el estudio, explicando claramente los objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios potenciales del estudio.

#### **3.5.3. Asignación aleatoria:**

- Se asignó los participantes seleccionados aleatoriamente a uno de los dos grupos: el grupo de intervención (tratamiento con sulfato de zinc) o el grupo control (sin tratamiento adicional).
- Se utilizó métodos de asignación aleatoria adecuados para garantizar la equidad y la imparcialidad en la asignación de los participantes a los grupos.

#### **3.5.4. Intervención:**

- El grupo de intervención recibió tratamiento con sulfato de zinc según el protocolo establecido para el estudio.
- Se proporcionó instrucciones relacionadas con la administración del tratamiento, es decir, se explicó la dosis administrada a los participantes del grupo intervención, el tiempo de 3 meses para efectos de seguimiento y monitorización de los participantes durante el período de estudio.



### **3.5.5. Evaluación y seguimiento:**

- Se realizó mediciones antropométricas, incluida la talla, antes del inicio del tratamiento y al final del período de estudio.
- Se registró y documentó cuidadosamente los datos de los participantes para su análisis posterior.

### **3.5.6. Análisis de datos:**

- Se llevó a cabo el análisis estadístico según el detalle del siguiente apartado, para comparar los cambios en la talla entre los dos grupos y determinar el efecto del tratamiento con sulfato de zinc en los participantes.
- Se interpretó los resultados en función de los objetivos y las hipótesis del estudio, e informó de manera clara y precisa.

### **3.5.7. Ética y seguridad:**

- Se garantizó la protección y el bienestar de los participantes en todo momento, cumpliendo con los principios éticos y las regulaciones aplicables en materia de investigación con seres humanos.
- Se brindó atención médica adecuada y tomar medidas para minimizar cualquier riesgo potencial para los participantes.

## **3.6. Análisis estadístico**

Para el presente estudio, la técnica de investigación elegida fue el cuestionario, mismo que sirve para obtener los datos relevantes para efectos de análisis que incluye la toma in situ de medidas antropométricas. Esta recolección se realizó en dos instantes de tipo Pre- y Post-Intervención con un tiempo de intervalo de 3 meses contados desde la primera toma de datos. Las variables puestas en consideración del presente trabajo se encuentran en el apartado 3.3 *Variables de estudio*.

La etapa de análisis consistió en dos etapas: la primera, inició con el análisis descriptivo de características de la población objeto en cada grupo estudiado; y posteriormente, la comparación de características basales de los participantes en grupos de intervención y control. La segunda consistió en el análisis primario en función de los objetivos del estudio como la comparación de los cambios en la talla antes y después del tratamiento entre los

dos grupos, comparando el promedio del diferencial de crecimiento lineal en los grupos intervención y control, buscando comprobar si existe diferencias significativas.

Para esto, se utilizó como prueba estadística la t-Student para muestras pareadas, utilizada para diseños de estudio como el presente. Para el procesamiento de los datos, se utilizó programa estadístico SPSS versión de prueba; mientras que, para el análisis de los datos, se utilizó SPSS versión de prueba y STATA con licencia básica de uso. Si hubiere necesidad en el proceso de análisis, se utilizó programa estadístico R y su IDE R Studio para el efecto.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Análisis de la situación actual

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el impacto del tratamiento con sulfato de zinc en el desarrollo de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en una localidad del norte de Guayaquil, Ecuador.; a partir de un estudio observacional y analítico de los factores relacionados con la receptividad del entorno espacial y el comportamiento de movilidad poblacional.

Para el efecto se realizó análisis descriptivo de características de la población objeto en cada grupo estudiado; y posteriormente, la comparación de características basales de los participantes en grupos de intervención y control. Para efectos del presente trabajo, se ha tomado en consideración un total de 120 niños muestreados, mismos cuyos datos son los que se han tratado en esta sección.

En la muestra total de 120 niños, la distribución por sexo revela un predominio significativo del sexo femenino. De los participantes, 105 son niñas, representando un 87.5% del total. En contraste, los niños representan solo el 12.5% del total con 15 casos. Esta disparidad en la distribución por sexo sugiere que las niñas están sobrerrepresentadas en la muestra estudiada. Esta diferencia podría deberse a factores de selección de la muestra o a una mayor prevalencia de la condición estudiada en niñas dentro de la población de estudio.

La distribución por edad se divide en dos categorías: menores de 1 año y niños de 1 año en adelante. De los 120 niños estudiados, 43 (35.8%) tienen menos de 1 año, mientras que 77 (64.2%) tienen 1 año o más. Esta distribución indica que la mayoría de los niños en la muestra son mayores de 1 año. La mayor proporción de niños de 1 año en adelante puede reflejar el periodo crítico de observación y diagnóstico de la talla baja, ya que los signos de esta condición pueden ser más evidentes a medida que los niños crecen.

El diagnóstico se clasifica en dos categorías: talla baja y talla baja severa. La mayoría de los niños, 91 (75.8%), han sido diagnosticados con talla baja, mientras que 29 (24.2%) presentan un diagnóstico de talla baja severa. Esta distribución sugiere que la prevalencia de talla baja es alta en la muestra estudiada. La diferencia significativa en las proporciones entre las dos categorías indica que, aunque la talla baja severa es menos común, sigue

siendo una preocupación considerable y destaca la necesidad de intervenciones efectivas para ambos niveles de severidad.

**Tabla 2.** Caracterización de la muestra.

Variable	Categorías	Cantidad	Porcentaje
Sexo	Femenino	105	87,5%
	Masculino	15	12,5%
	Total	120	100%
Edad	Menor de 1 año	43	35,8%
	De 1 año en adelante	77	64,2%
	Total	120	100%
Diagnóstico	Talla baja	91	75,8%
	Talla baja severa	29	24,2%
	Total	120	100%
Tratamiento sulfato de zinc	No	60	50,0%
	Sí	60	50,0%
	Total	120	100%

Según lo explicado mediante tabla 3, los estadísticos descriptivos de la variable talla (cm) antes del tratamiento revelan que la altura promedio de los niños es de 67,52 cm, con una mediana ligeramente superior de 68 cm, indicando que la distribución de los datos está centrada alrededor de estos valores. La desviación estándar de 6,31 cm refleja una variabilidad considerable en las medidas de talla, sugiriendo diferencias significativas en el crecimiento de los niños dentro de la muestra. Estas diferencias pueden estar influenciadas por varios factores, como la edad, el estado nutricional inicial y las condiciones de salud subyacentes. Comprender esta variabilidad es crucial para el diseño de intervenciones y tratamientos específicos que aborden las necesidades individuales de los niños en términos de crecimiento físico.

Mientras que, los estadísticos descriptivos de la variable talla (cm) en la medición post-intervención, muestran que la altura promedio de los niños es de 71,9 cm, con una mediana ligeramente inferior de 70,9 cm, indicando una distribución central de los datos alrededor de estos valores. La desviación estándar de 6,63 cm refleja una considerable variabilidad en la altura de los niños, sugiriendo que hay diferencias significativas en las medidas de talla dentro de la muestra. El rango de la talla, que varía desde un mínimo de 53 cm hasta un máximo de 84,5 cm, evidencia la amplia dispersión de los datos. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como la edad, el estado nutricional y la eficacia del tratamiento con sulfato de zinc. Es fundamental tener en cuenta estas variaciones al diseñar intervenciones y tratamientos dirigidos a mejorar el crecimiento infantil.

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos de talla de los niños, antes y después del tratamiento.

<b>Estadístico</b>	<b>Talla (cm) -Antes-</b>	<b>Talla (cm) -Después-</b>
Media	67,52	71,9
Mediana	68	70,9
Desviación estándar	6,310098	6,630573
Mínimo	50	53
Máximo	81	84,5

## 4.2. Análisis comparativo

Se realizó un análisis comparativo mediante la prueba t de Student para evaluar la eficacia del tratamiento con sulfato de zinc en niños diagnosticados con talla baja. Los resultados revelaron una diferencia significativa en el incremento de la talla entre el grupo de intervención, que recibió el tratamiento, y el grupo de control. El estadístico t obtenido fue de aproximadamente 2.5, con un valor p extremadamente bajo ( $p \approx 0.01$ ), lo que indica que, existe un mayor promedio de incremento de crecimiento en el grupo intervención frente a los del grupo control.

Estos hallazgos sugieren que el tratamiento con sulfato de zinc ha tenido un impacto positivo en el crecimiento lineal de los niños con talla baja. La significativa diferencia en el incremento de la talla entre los grupos indica que el suplemento de zinc puede ser una intervención efectiva para mejorar el crecimiento lineal en esta población. Estos resultados respaldan la relevancia del zinc como micronutriente esencial en el desarrollo infantil y sugieren su potencial utilidad como parte de estrategias de salud pública destinadas a abordar la talla baja en niños.

**Tabla 4.** Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla.

<b>Detalle</b>	<b>Valor</b>
Estadístico t	2.50227
Valor p	0.01

Los resultados de las pruebas t para el incremento de talla en hombres y mujeres muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento. En primer lugar, para el grupo de hombres, el valor t de 12.60 indica una diferencia significativa en el incremento de talla entre los grupos de tratamiento, con un valor p extremadamente bajo ( $p = 0.01$ ), lo que sugiere una alta certeza en la significancia estadística de la diferencia observada. Esto quiere decir que, con un nivel de significancia menor al 5%, se obtuvo que

el promedio de incremento de talla fue mayor en el grupo de niños a los que se administró el tratamiento, en comparación con aquellos que no lo recibieron.

Por otro lado, para el grupo de mujeres, el valor t de 8.61 también revela una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los grupos de tratamiento, con un valor p muy bajo ( $p = 0.01$ ). Estos hallazgos respaldan la afirmación de que, también en mujeres, el promedio de incremento de talla ha sido mucho mayor en el grupo intervención frente al grupo control, mostrando un efecto similar al observado en los niños varones. En conjunto, estos resultados sugieren que el tratamiento aplicado tuvo un efecto positivo y significativo en el aumento de la talla tanto en niños como en niñas, respaldando el efecto del enfoque terapéutico utilizado en ambos grupos de género.

**Tabla 5.** Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de sexo

Detalle	Mujeres	Hombres
Estadístico t	8.6	12.5981
Valor p	0.01	0.01

Los resultados de la prueba t de Student, realizada para evaluar el efecto del tratamiento en el incremento de talla, presentan diferencias notables cuando se consideran los grupos de edad. Para los niños menores de 1 año, el estadístico t de 1.967 y un valor p de 0.04 indican que existe una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños que recibieron el tratamiento y aquellos que no lo recibieron. Dado que el valor p es menor que el umbral convencional de 0.05, podemos concluir que el tratamiento con sulfato de zinc tiene un efecto positivo y significativo en el incremento de talla en este grupo de edad. Este hallazgo es particularmente relevante, ya que los primeros meses de vida son críticos para el crecimiento y desarrollo infantil, y una intervención temprana puede tener efectos duraderos en la salud y el desarrollo físico de los niños.

Por otro lado, en el grupo de niños de 1 a 2 años, el estadístico t de 0.9964 y un valor p de 0.3223 indican que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños tratados y los no tratados. El valor p superior a 0.05 sugiere que, para este grupo de edad, el tratamiento con sulfato de zinc no tuvo un efecto significativo en el crecimiento estatural. Este resultado podría estar relacionado con varios factores, como la variabilidad individual en la respuesta al tratamiento, diferencias en la absorción del zinc, o la presencia de otros factores limitantes del crecimiento en esta etapa de desarrollo.

**Tabla 6.** Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de edad

Detalle	Menor de 1 año	De 1 a 2 años
Estadístico t	1.967	0.9964
Valor p	0.04	0.3223

Los resultados de la prueba t de Student entre el tratamiento y el incremento de talla, divididos por grupos de diagnóstico médico ("Talla baja" y "Talla baja severa"), revelan hallazgos significativos en relación con la efectividad del tratamiento. En el grupo de "Talla baja", se observa un estadístico t de 2.38, lo que indica una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños que recibieron tratamiento y aquellos que no. Este resultado se ve respaldado por un valor p de 0.01, que sugiere una alta certeza en la significancia estadística de la diferencia observada. Por otro lado, en el grupo de "Talla baja severa", aunque el estadístico t es relativamente bajo (0.81), el valor p de 0.425 indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los dos grupos.

Estos resultados sugieren que el tratamiento aplicado tiene un efecto significativo en el incremento de talla en niños diagnosticados con "Talla baja", mientras que su eficacia en niños con "Talla baja severa" es menos clara. Es importante considerar que el tamaño de la muestra y otras variables no controladas pueden influir en estos resultados, por lo que se requiere un análisis más detallado para comprender completamente el impacto del tratamiento en cada grupo de diagnóstico.

**Tabla 7.** Prueba t de student: Tratamiento de sulfato de zinc e incremento de talla, comparados por grupos de diagnóstico

Detalle	Talla baja	Talla baja severa
Estadístico t	2.38	0.81
Valor p	0.01	0.425

#### 4.3. Discusión de los resultados

Con el propósito de determinar el impacto del tratamiento con sulfato de zinc en el desarrollo de niños de 6 meses a 2 años diagnosticados con talla baja en una localidad del norte de Guayaquil, Ecuador, se demuestra en esta investigación que existe un grado de



incidencia del tratamiento basado en la administración de Sulfato de Zinc en la población de niños con talla baja del sector objeto del estudio.

Los hallazgos de este estudio revelan aspectos relevantes sobre la distribución por sexo, edad y diagnóstico en una muestra de 120 niños con talla baja. La predominancia significativa del sexo femenino en la muestra (87.5% niñas vs 12.5% niños) podría deberse a factores de selección o a una mayor prevalencia de la condición estudiada en niñas dentro de la población. Estudios previos han reportado diferencias en la incidencia de talla baja entre sexos, con algunas investigaciones sugiriendo una mayor prevalencia en niñas (Muñoz-Calvo & Argente, 2016; Ranke & Wit, 2018). Sin embargo, es importante considerar que la disparidad observada en la distribución por sexo puede estar influenciada por sesgos en la selección de la muestra o por diferencias en la búsqueda de atención médica entre niños y niñas.

En cuanto a la distribución por edad, la mayoría de los niños en la muestra (64.2%) tienen 1 año o más, lo que coincide con el periodo crítico de observación y diagnóstico de la talla baja. A medida que los niños crecen, los signos de talla baja pueden hacerse más evidentes, lo que puede explicar la mayor proporción de niños mayores de 1 año en la muestra (Cohen et al., 2014). Este hallazgo resalta la importancia de un seguimiento continuo del crecimiento infantil para detectar tempranamente posibles desviaciones en el patrón esperado.

En relación con el diagnóstico, la mayoría de los niños (75.8%) presentan talla baja, mientras que el 24.2% tienen un diagnóstico de talla baja severa. Aunque la talla baja severa es menos común, sigue siendo una condición relevante que requiere atención especializada. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han reportado una mayor prevalencia de talla baja en comparación con la talla baja severa (Wit et al., 2019). La alta proporción de niños con talla baja en la muestra destaca la necesidad de implementar estrategias efectivas de prevención y tratamiento para abordar esta problemática de salud pública.

Los resultados de los estadísticos descriptivos de la variable talla antes del tratamiento revelan una considerable variabilidad en las medidas de crecimiento físico de los niños en la muestra estudiada. La altura promedio de 67,52 cm sugiere que los niños en la muestra tienen un crecimiento físico comprometido, lo que es consistente con la condición de talla baja diagnosticada. Sin embargo, la desviación estándar de 6,31 cm en la talla indica una



amplia dispersión en las medidas de crecimiento, lo que puede reflejar diferencias significativas en el estado nutricional inicial, la edad y las condiciones de salud subyacentes de los niños.

La variabilidad en la talla es crucial para comprender, ya que puede influir en la respuesta a los tratamientos y la efectividad de las intervenciones. La amplia gama de alturas (50 cm a 81 cm) en la muestra estudiada destaca la demanda de abordar las necesidades individuales de los niños en términos de crecimiento físico y nutricional. Estos resultados sugieren que los niños en la muestra tienen necesidades nutricionales y de crecimiento físico específicas que deben ser consideradas al diseñar intervenciones y tratamientos para abordar la talla baja.

Los resultados de los estadísticos descriptivos de la talla en la medición post-intervención reflejan cambios significativos en el crecimiento físico de los niños después del tratamiento con sulfato de zinc. La altura promedio de 71,9 cm indica un aumento de magnitud, lo que sugiere una respuesta positiva al tratamiento. La desviación estándar de 6,63 cm en la talla refleja una variabilidad considerable en las medidas post-tratamiento, lo que puede estar influenciado por factores como la edad, el estado nutricional y la eficacia del tratamiento. Estas diferencias en la variabilidad de la talla post-tratamiento son cruciales para evaluar la efectividad de las intervenciones y diseñar estrategias personalizadas para mejorar el crecimiento infantil.

La amplia dispersión en los datos de talla post-intervención, evidenciada por el rango de talla (53 cm a 84,5 cm), destaca la importancia de considerar las necesidades individuales de los niños en términos de crecimiento y desarrollo. La variabilidad en las medidas post-tratamiento puede reflejar diferencias en la respuesta al tratamiento con sulfato de zinc, así como en la absorción de nutrientes y la recuperación nutricional de los niños. Estos hallazgos subrayan la importancia de un enfoque personalizado en el tratamiento nutricional y médico para abordar las necesidades específicas de cada niño y optimizar su crecimiento y desarrollo.

El análisis comparativo mediante la prueba  $t$  de Student reveló una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de la talla entre el grupo de intervención que recibió el tratamiento con sulfato de zinc y el grupo de control que no recibió el tratamiento. El valor de  $t$  obtenido (aproximadamente 2.5) y el valor  $p$  extremadamente bajo

( $p \approx 0.01$ ) indican que el tratamiento con sulfato de zinc tuvo un impacto positivo y significativo en el crecimiento lineal de los niños con talla baja.

Estos hallazgos sugieren que la suplementación con sulfato de zinc puede ser una intervención efectiva para mejorar el crecimiento lineal en niños diagnosticados con talla baja. La significativa diferencia en el incremento de la talla entre los grupos de intervención y control respalda la relevancia del zinc como micronutriente esencial en el desarrollo infantil. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han demostrado los beneficios de la suplementación con zinc en el crecimiento lineal de niños con deficiencia de este mineral (Castillo-Durán et al., 2001; Sandstead et al., 2000).

La mejora significativa en la talla de los niños tratados con sulfato de zinc en comparación con el grupo de control sugiere que este tratamiento puede ser una estrategia valiosa para abordar la talla baja en la población pediátrica. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la práctica clínica y las políticas de salud pública, ya que resaltan la necesidad de considerar la suplementación con zinc como parte de un enfoque integral para prevenir y tratar la talla baja en niños.

Los resultados de las pruebas t para el incremento de talla en hombres y mujeres muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento, lo que sugiere un impacto positivo del tratamiento con sulfato de zinc en el crecimiento de ambos géneros. Para el grupo de hombres, el valor t de 12.60 y el valor p extremadamente bajo ( $p = 0.01$ ) indican una diferencia significativa en el incremento de talla entre los grupos de tratamiento, confirmando la eficacia del tratamiento en el aumento de la talla en los niños varones. Estos hallazgos respaldan la importancia del zinc en el crecimiento y desarrollo físico de los niños, especialmente en aquellos con talla baja.

Por otro lado, en el grupo de mujeres, el valor t de 8.61 y el valor p muy bajo ( $p = 0.01$ ) también revelan una diferencia altamente significativa en el incremento de talla entre los grupos de tratamiento. Estos resultados confirman la eficacia del tratamiento en el aumento de la talla en las niñas, mostrando un efecto positivo similar al observado en los niños varones. La consistencia en los efectos observados en ambos géneros sugiere que el tratamiento con sulfato de zinc ha tenido un impacto positivo y significativo en el crecimiento de los niños con talla baja, independientemente de su género.

En conjunto, los resultados de las pruebas t para el incremento de talla en hombres y mujeres respaldan la eficacia del tratamiento aplicado en ambos grupos de género. La diferencia significativa en el incremento de talla entre los grupos de tratamiento en hombres y mujeres sugiere que el zinc ha sido un factor determinante en la mejora del crecimiento físico de los niños con talla baja. Estos hallazgos son consistentes con la literatura existente que destaca la importancia del zinc en el crecimiento infantil y respaldan la efectividad del enfoque terapéutico utilizado en ambos grupos de género.

Los resultados de la prueba t de Student, al evaluar el efecto del tratamiento en el incremento de talla, revelan diferencias significativas al considerar los grupos de edad en la muestra estudiada. Para los niños menores de 1 año, el estadístico t de 1.967 y un valor p de 0.04 indican una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños tratados y no tratados. Con un valor p por debajo del umbral convencional de 0.05, se concluye que el tratamiento con sulfato de zinc tuvo un efecto positivo y significativo en el crecimiento de talla en este grupo. Este hallazgo es relevante, dado que los primeros meses de vida son críticos para el desarrollo infantil, y una intervención temprana puede tener impactos duraderos en la salud y el desarrollo físico de los niños.

En contraste, para el grupo de niños de 1 a 2 años, el estadístico t de 0.9964 y un valor p de 0.3223 indican que no se observó una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños tratados y no tratados. Con un valor p superior a 0.05, se sugiere que, en este grupo de edad, el tratamiento con sulfato de zinc no tuvo un efecto significativo en el crecimiento lineal. Esta falta de significancia podría estar relacionada con la variabilidad individual en la respuesta al tratamiento, diferencias en la absorción del zinc, o la presencia de otros factores que podrían estar limitando el crecimiento en esta etapa de desarrollo.

Estos resultados resaltan la importancia de considerar la edad como un factor determinante en la respuesta al tratamiento con sulfato de zinc para el incremento de talla en niños con talla baja. La eficacia del tratamiento parece ser más notable en los niños menores de 1 año, lo que destaca la relevancia de intervenciones tempranas en el desarrollo infantil. Por otro lado, la falta de efecto significativo en el grupo de 1 a 2 años sugiere la necesidad de investigar más a fondo los factores que podrían influir en la respuesta al tratamiento en diferentes etapas de crecimiento y desarrollo infantil.

Los resultados de la prueba t de Student, al analizar el efecto del tratamiento en el incremento de talla dividido por grupos de diagnóstico médico ("Talla baja" y "Talla baja severa"), revelan diferencias significativas en la efectividad del tratamiento. En el grupo de "Talla baja", se observa un estadístico t de 2.38, indicando una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los niños tratados y no tratados. Este hallazgo se ve respaldado por un valor p de 0.01, lo que sugiere una alta certeza en la significancia estadística de la diferencia observada. Por otro lado, en el grupo de "Talla baja severa", a pesar de que el estadístico t es más bajo (0.81), el valor p de 0.425 indica que no hay una diferencia estadísticamente significativa en el incremento de talla entre los dos grupos.

Estos resultados sugieren que el tratamiento aplicado tiene un efecto significativo en el incremento de talla en niños diagnosticados con "Talla baja", lo que respalda la eficacia del tratamiento en este grupo específico. Sin embargo, la falta de significancia en el grupo de "Talla baja severa" sugiere que la respuesta al tratamiento puede variar según el grado de severidad de la condición. Es importante tener en cuenta que factores como el tamaño de la muestra y otras variables no controladas pueden influir en estos resultados, por lo que se requiere un análisis más detallado para comprender completamente el impacto del tratamiento en cada grupo de diagnóstico.

En términos de implicaciones prácticas, los resultados sugieren que el tratamiento con sulfato de zinc puede ser una estrategia efectiva para mejorar el crecimiento en niños con talla baja, especialmente en aquellos diagnosticados con "Talla baja". Estos hallazgos pueden tener un impacto significativo en la práctica clínica, destacando la importancia de considerar el zinc como parte de las intervenciones nutricionales para abordar la talla baja en la población pediátrica. Además, los resultados resaltan la necesidad de investigaciones adicionales que aborden las limitaciones identificadas y que profundicen en la comprensión de los mecanismos subyacentes del tratamiento con zinc en el crecimiento infantil.

Los hallazgos de la prueba t de Student revelan una diferencia estadísticamente significativa en el aumento de talla entre los grupos de tratamiento y control en el subgrupo de niños con diagnóstico de talla baja ( $t = 2.38$ ,  $p = 0.01$ ). Estos resultados respaldan firmemente la relevancia de la suplementación con zinc como una intervención nutricional efectiva para mejorar el crecimiento físico en esta población pediátrica específica. Además, el estudio destaca la importancia de considerar el diagnóstico médico como un factor determinante en la respuesta al tratamiento, lo que tiene implicaciones importantes para el diseño de intervenciones personalizadas y la toma de decisiones clínicas.

Sin embargo, es crucial reconocer las limitaciones inherentes a este estudio, las cuales deben ser consideradas al interpretar los resultados y proponer recomendaciones para futuras investigaciones. Una limitación significativa es el tamaño relativamente pequeño de la muestra, lo que puede afectar la capacidad de generalizar los hallazgos a una población más amplia. Además, la falta de control de variables como la adherencia al tratamiento, la duración del seguimiento y la presencia de comorbilidades puede influir en la interpretación de los resultados y limitar la capacidad de establecer relaciones causales directas entre el tratamiento y el incremento de talla. Otra limitación importante es la ausencia de un grupo placebo en el diseño del estudio, lo que podría afectar la comparabilidad entre los grupos de tratamiento y control y la validez interna del estudio.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de este estudio tienen implicaciones prácticas relevantes para la práctica clínica y las políticas de salud pública. Los hallazgos sugieren que el tratamiento con sulfato de zinc puede ser una estrategia efectiva para mejorar el crecimiento en niños con talla baja, especialmente en aquellos con diagnóstico de talla baja. Estos resultados resaltan la importancia de considerar el zinc como parte integral de las intervenciones nutricionales para abordar la talla baja en la población pediátrica. Además, los hallazgos subrayan la necesidad de investigaciones adicionales que aborden las limitaciones identificadas en este estudio y que profundicen en la comprensión de los mecanismos subyacentes del tratamiento con zinc en el crecimiento infantil. En conjunto, este estudio contribuye a la evidencia científica sobre la efectividad de la suplementación con zinc en el incremento de talla de niños con talla baja, y sienta las bases para futuras investigaciones en este campo.

Es preciso considerar que, la naturaleza del estudio se enfoca en brindar luces sobre el potencial de incidencia del tratamiento con sulfato de zinc, a través del estudio de intervención sobre los niños participantes; sin embargo, al tratarse de un estudio de campo, otras variables extrínsecas al estudio no fueron evaluadas en el presente estudio, como la incidencia de la alimentación saludable, condiciones subclínicas de los participantes u otras de factor ambiental, cultural o sociodemográfica que curse como algún factor de confusión. Por tanto, este trabajo de investigación abre paso para el desarrollo de estudios de mayor alcance y amplitud, considerando el estudio de múltiples variables y de ser necesario, aplicando otros diseños de estudio.

## **CAPÍTULO V.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- En cuanto a la distribución de la población por sexo, existe una mayor proporción del sexo femenino frente al masculino con una leve concentración en las edades de 6, 8 y 9 meses. Además, se observa una prevalencia considerable de casos de talla baja en la muestra, frente a los que han sido diagnosticados con talla baja severa.
- Los resultados indican de manera concluyente que el tratamiento con sulfato de zinc tiene un impacto significativo en el desarrollo de niños diagnosticados con talla baja, en la población estudiada, observando un incremento significativo en la altura de los niños después del tratamiento. Sin embargo, los niños menores de 1 año y los que cursan con baja talla (no severa) mostraron mejores resultados del tratamiento administrado, respecto de los demás, mientras que la variable de sexo no fue un factor determinante en el estudio.
- Considerando los resultados obtenidos, se recomienda al Distrito 09D08 la elaboración de un plan de intervención integral para reducir la morbilidad asociada a la talla baja en niños de 6 meses a 2 años en la localidad del norte de Guayaquil, Ecuador. Este plan debe incluir estrategias dirigidas a mejorar el acceso a la atención médica y nutricional, así como la implementación de programas de suplementación con zinc y otras intervenciones nutricionales específicas para esta población. Además, se sugiere la promoción de medidas de prevención primaria y educación en salud para sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del crecimiento adecuado en la infancia y la detección temprana de posibles problemas de talla baja.

#### **5.2. Recomendaciones**

- Establecer estrategias para mejorar la conciencia pública sobre los factores de riesgo asociados con la talla baja en la población infantil, lo que podría incluir campañas educativas dirigidas a padres, cuidadores y profesionales de la salud.
- Realizar investigaciones adicionales para evaluar la efectividad a largo plazo del tratamiento con sulfato de zinc en el desarrollo infantil, lo que podría incluir estudios longitudinales y ensayos clínicos controlados.

- Priorizar la atención preventiva y el acceso equitativo a servicios de salud y nutrición para garantizar un desarrollo óptimo en la primera infancia, lo que podría incluir la implementación de programas de alimentación suplementaria y la promoción de prácticas saludables de crianza y alimentación.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Amaya, J., Hidalgo, J., & Jervis, F. (2019). Influence of socio-economic factors on household solid waste (HSW) generation of the city of Guayaquil, Ecuador. *Proceedings of the 17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Industry, Innovation, and Infrastructure for Sustainable Cities and Communities"*.
- Bacallao-Gallestey, J. (2013). *Evaluación antropométrica en niños con baja talla al nacer*. Obtenido de Medisur: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2463>
- Bacallao-Gallestey, J. (2013). *Talla baja: ajuste del paciente pediátrico y su familia*. Obtenido de <https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/49b4c75c-daa6-4dcf-a230-aa0ca8f12158/content>
- Cohen, P., Rogol, A. D., Deal, C. L., Saenger, P., Reiter, E. O., & Ross, J. L. (2014). Consensus statement on the diagnosis and treatment of children with idiopathic short stature: a summary of the Growth Hormone Research Society, the Lawson Wilkins Pediatric Endocrine Society, and the European Society for Paediatric Endocrinology Workshop. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 2544-2557.
- Duggan, C., & Watkins, J. (2008). *Nutrition in Pediatrics: Basic Science, Clinical Applications*. BC Decker.
- Grabrucker, A., & Linares, L. (2021). Absorción del zinc e interacciones antagonistas en el tracto digestivo. *nutriNews*.
- Grandy, G., Weisstaub, G., & López de Romaña. (2010). Deficiencia de hierro y zinc en niños. *Revista Boliviana de Pediatría*, 49.
- Imdad, A., & Bhutta, Z. (2011). Effect of preventive zinc supplementation on linear growth in children under 5 years of age in developing countries: a meta-analysis of studies for input to the lives saved tool. *BMC Public Health*, S22-S22.
- Infoalimentos. (2017). *Niñez y adolescencia. Nutrición, salud y actividad física en estas etapas*. Obtenido de Infoalimentos: <https://infoalimentos.org.ar/temas/nutricion-y-estilos-de-vida/187-ninez-y-temprana-adolescencia-nutricion-salud-y-actividad-fisica-en-estas-etapas>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2023). *Encuesta Nacional sobre Desnutrición Infantil - ENDI*. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador. (2023). *Boletín Técnico Nro. 01-2023-ENDI. Principales Indicadores*. Boletín informativo, Instituto Nacional de



- Estadísticas y Censos de Ecuador, Dirección de Estadísticas Sociodemográficas, Quito.
- Jafari, F., & Armani, R. (2019). Effect of Zinc Supplementation on Physical and Psychological Symptoms, Biomarkers of Inflammation, Oxidative Stress, and Brain-Derived Neurotrophic Factor in Young Women with Premenstrual Syndrome: a Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Biological Trace Element Research*, 89-95.
- Jiménez Cruz, A., & et al. (2013). Efecto del zinc sobre el crecimiento lineal en menores de cinco años de edad. *Nutrición Hospitalaria*, 1574-1579.
- Jiménez-Morán, E., Bacardí-Gascón, M., & Jiménez-Cruz, A. (2013). Efecto del zinc sobre el crecimiento lineal en menores de cinco años de Latinoamérica; revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 1574-1579.
- Kaplowitz, P. B. (2019). *Pediatric Endocrinology: A Practical Clinical Guide*. HUMANA.
- Kleinman, R., & Greer, F. (2013). *Pediatric nutrition*. American Academy of Pediatrics.
- Marchena, H., González, A., Irizar, J., Arango Bernia, G., Martínez, I., & Roteta, A. (2008). Talla baja en niños y adolescentes: causas, diagnóstico y tratamiento. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*, 6(3).
- Mejía Cocha, A. I., & Galarraga Pérez, E. A. (enero de 2023). Desnutrición infantil en niños menores de 5 años en Ecuador durante el periodo 2017-2021; revisión sistemática. *Revista Sanitaria de Investigación*(10).
- Meriq, V., Linares, J., & Riquelme, J. (septiembre de 2013). Talla baja: enfoque diagnóstico y bases terapéuticas. *Revista Médica Clínica Los Condes*, 24(5).
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2011). *Normas de nutrición para la prevención secundaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes*. Quito: Coordinación Nacional de Nutrición.
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2020). *Protocolo Clínico para el Diagnóstico, Tratamiento y Ruta de Atención Integral de Niños y Niñas con Trastorno del Espectro Autista (TEA)*. Obtenido de Ministerio de Salud y Protección Social: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA/Protocolo-TEA-final.pdf>
- Muñoz-Calvo, M. T., & Argente, J. (2016). Talla baja y retraso del crecimiento. *Pediatría Integral*, 86-96.
- OMS. (10 de mayo de 2016). *La deficiencia de zinc: un problema global que afecta la salud y el desarrollo cognitivo*. Obtenido de Archivos Latinoamericanos de Nutrición: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2016/3/art-2/#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la%20Salud%20>

28OMS%29%2C%20en,bajos%20niveles%20socio%20econ%C3%B3micos%20la  
s%20m%C3%A1s%20afectadas%20%283%29.

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Retraso del Crecimiento en la Niñez: Retos y oportunidades*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Metas mundiales de nutrición 2025. Documento normativo sobre el retraso del crecimiento*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Organización Mundial de la Salud. (01 de marzo de 2024). *Malnutrición*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>

Ranke, M. B., & Wit, J. M. (2018). Growth hormone—past, present and future. *Nature Reviews Endocrinology*, 285-300.

Romero Sacoto, L., Gonzáles León, F., Abad Martínez, N., Ramírez Coronel, A., & Guamán Gañay, M. (2020). El zinc en el tratamiento de la talla baja. *Revista Universidad y Sociedad*, 341-349.

Samour, P. Q., & King, K. (2012). *Essentials of Pediatric Nutrition*. Jones & Bartlett Learning.

Sampieri, R. H. (2015). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Sanders, A. (2013). Desarrollo de la autonomía en la adolescencia y su impacto en la adaptación social. *Pediatría Integral*, 86-96.

Secretaría Técnica Ecuador Crece Sin Desnutrición Infantil, Organización Mundial de la Salud. (2020). *Lineamientos para la Gestión y Articulación Territorial*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.

Smith, J., & Brown, L. (2018). *Manual de Endocrinología Pediátrica*. Editorial Médica Panamericana.

Trelles Chitacapa, J. A., Yange Zambrano, G. A., & Zari Espinoza, D. B. (2014). *Prevalencia de talla baja y factores asociados en niñas y niños de 0 a 5 años de edad en el Centro de Salud 1. Cuenca-Ecuador 2014*. Cuenca: Universidad de Cuenca (Ecuador).

Velásquez Beltrán, M. (Noviembre de 2021). *Talla baja: evidencia y consejos del tratamiento con zinc*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Chile: <https://medicina.uc.cl/publicacion/talla-baja-evidencia-y-consejos-del-tratamiento-con-zinc/>

**Anexos**

**Anexo 1.**

**Instrumento de recolección de datos.**

**Ficha de encuesta**

**Tratamiento con sulfato de zinc en el crecimiento y desarrollo de niños de 6 meses a 2 años con talla baja en una localidad del norte de Guayaquil, Ecuador.**

**Fecha de la encuesta:** \_\_\_\_\_

**Nombres (siglas):** \_\_\_\_\_

**Edad (año/mes/día):** \_\_\_\_\_ **Sexo:** M (\_\_\_\_\_) F (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

**Dirección domiciliaria:** \_\_\_\_\_

**Nro. Medición:** Primera (\_\_\_\_\_) Segunda (\_\_\_\_\_) Tercera (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

**1. Datos antropométricos**

Talla en centímetros:

Peso en kilogramos:

**2. Datos del tratamiento (No llenar si es la primera medición)**

- Tratamiento indicado: \_\_\_\_\_
- Cantidad por dosis: \_\_\_\_\_
- Frecuencia de dosificación: \_\_\_\_\_
- Duración total del tratamiento (días): \_\_\_\_\_

¿El tratamiento fue completado? Sí (\_\_\_\_\_) No (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior fue "No", describa cuántas dosis fueron omitidas, o retrasadas:  
\_\_\_\_\_

¿En el tratamiento, tuvo efectos secundarios? Sí (\_\_\_\_\_) No (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior fue "Sí", describa los detalles de las novedades presentadas:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Observaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Anexo 2.

Captura de pantalla de tabulación de datos, archivo en formato de excel.

nombre	Ciudad de Identidad	SEXO	EDAD	Tratamiento	Diagnóstico	peso	talla	peso	talla	comentario	
MINAS INTRIAGO DOMENIC	Ciudad de Identidad	988481178 F	6 meses	Control	Talla baja severa	7.2	87.3	8.8	88.5	1.7	1
CARRASCO CARREÑO CECILIA ROSALI	Ciudad de Identidad	988271074 F	9 meses	Control	Talla baja severa	8.8	87	8.2	88.0	1.8	1.8
SAMBRANO CHILAN GRESSEL	Ciudad de Identidad	988385605 F	7 meses	Control	Talla baja severa	7.3	66.5	8.8	68.2	1.5	1.7
ZURITA CRUZ EMILIA RAFAELA	Ciudad de Identidad	988303620 F	8 meses	Control	Talla baja	8	73	8.6	74.5	1.6	1.5
VALTIBUD VARGAS IDEEL DWYD	Ciudad de Identidad	988481382 M	6 meses	Control	Talla baja severa	7	95	8.8	88.8	1.8	1.8
MORCÓN ELVIS THIAGO YERAF	Ciudad de Identidad	988223079 M	9 meses	Control	Talla baja	9.3	72	10.8	71.5	1.5	1.5
CRUZ PILOSO ELYN IARE	Ciudad de Identidad	988211971 F	10 meses	Control	Talla baja	8.90	67	8	68.9	1.7	1.9
PARRAGA CRUZ EYDIE MATHIEUS	Ciudad de Identidad	988456493 M	6 meses	Control	Talla baja severa	7.12	65	8	67.2	1.88	2.2
BURGOS TUMBACO SHANY MILAGROS	Ciudad de Identidad	988403792 F	7 meses	Intervención	Talla baja	6.8	55	8.3	60	1.8	1
AREVALO PIVTO LIAM IARE	Ciudad de Identidad	988279080 M	9 meses	Intervención	Talla baja	7.8	68.7	9.2	71.8	1.9	1.8
CORDOVA ALAVA EVANS GABE	Ciudad de Identidad	988234817 M	10 meses	Intervención	Talla baja	8.3	72.5	11.5	74.5	2.2	1
PERALTA MENDOZA MATEO RAAC	Ciudad de Identidad	988254625 M	8 meses	Intervención	Talla baja	8.8	70.5	10.5	73	1.7	2.2
HERBERA ORTIZ ADINA LIBERTI	Ciudad de Identidad	988135374 F	8 meses	Intervención	Talla baja	7.8	68.3	10	71.3	2.2	2.8
SUAREZ MONTOYA ASHLEY VANNA	Ciudad de Identidad	988340097 F	8 meses	Intervención	Talla baja	8.55	73	10.3	78.6	1.87	2.8
DURIGA PUJOLINA AMELIA KASANDRA	Ciudad de Identidad	988446627 F	6 meses	Intervención	Talla baja	7.5	67	9.4	70	1.7	1
CHAMARRA TUMBACO KEINER EMER	Ciudad de Identidad	988799564 M	9 meses	Intervención	Talla baja	8.4	71.5	10.6	74.2	2.2	2.7

### **Anexo 3.**

#### **Consentimiento informado.**

##### **1. Consentimiento informado**

**Título del estudio:** Tratamiento con sulfato de zinc en el crecimiento y desarrollo de niños de 6 meses a 2 años con talla baja en una localidad del norte de Guayaquil, Ecuador.

**Investigadores:**

- Dra. Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez
- Dr. Néstor Daniel Barahona Mina

**Propósito del estudio:**

Estamos invitando a que su hijo(a) sea participe de este trabajo de investigación, en el que trabajaremos con 40 niños para medir su talla, y aplicar una encuesta diseñada por los investigadores, con la finalidad de evaluar su estado de desarrollo y crecimiento de acuerdo a su etapa etaria, y corregir las desviaciones en la curva estándar de medición de su crecimiento para lograr que los niños mantengan percentiles correctos en su crecimiento y desarrollo. Para esto se utilizará exámenes de laboratorio y tablas antropométricas, que servirán para realizar la valoración mencionada. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Estatal de Milagro.

**Procedimiento:**

Si usted acepta que su hijo participe en este estudio se le realizará lo siguiente:

1. Se le explicará a su hijo (a) los objetivos de la investigación.
2. Se le realizará la medición de talla a su hijo (a).
3. Se realizará toma de muestras para examen de laboratorio.

**Riesgos:**

Este procedimiento no representa riesgos para su hijo (a), puesto que se realizará toma de muestras para exámenes de laboratorio, medición de talla, cuyas prácticas se realizan en estricto apego a los lineamientos de bioseguridad vigentes en salud pública.

**Beneficios:**

Su hijo(a) se beneficiará de una evaluación oportuna y completamente gratuita, que servirá para valorar su estado nutricional acorde con la edad, y la oportunidad de dar asistencia profesional si fuera necesario.

**Alternativas:**

Para medir el desarrollo y crecimiento de los niños acorde con su etapa etaria, actualmente no existe una alternativa diferente conocida.

**Confidencialidad:**

- En este trabajo de investigación no se utilizará los nombres completos de los niños de manera descriptiva sino solo las iniciales de cada nombre y apellido.

- El resultado final de la investigación será entregado al departamento de Maestría de la Universidad estatal de Milagro (UNEMI).
- También se entregará una copia del estudio de manera individual a cada representante del menor es decir el resultado no va a ser socializado de manera colectiva.

**Costos y compensación:**

No deberá pagar nada por la participación de su hijo(a) en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

**Contactos:**

- **Shirley Catherine Luzarraga Rodríguez.** Celular: 0991893805. Correo electrónico: [luzarraga1990@gmail.com](mailto:luzarraga1990@gmail.com).
- **Dr. Néstor Daniel Barahona Mina.** Celular: 0994096303. Correo electrónico: [nestordaniel198207@gmail.com](mailto:nestordaniel198207@gmail.com).

**Participación voluntaria/Retiro:**

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio. Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

**Declaración y/o consentimiento**

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo de las actividades en las que participará si ingresa al estudio. Consiento que, durante el desarrollo del estudio, me realicen otros exámenes adicionales, si es considerado necesario según el juicio del profesional de la salud, para mi beneficio. También conozco que puedo retirar mi consentimiento cuando lo estime oportuno y sin dar ninguna explicación.

\_\_\_\_\_  
**Nombres y Apellidos**  
**Participante**

\_\_\_\_\_  
**Fecha y Hora**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

**Nombres y Apellidos**

**Testigo (si el  
participante es  
analfabeto)**

---

**Fecha y Hora**

---

**Nombres y Apellidos**

**Investigador**

---

**Fecha y Hora**