

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR-UNIB.E  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



**ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE  
LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS PICHINCHA - ECUADOR EN EL AÑO  
2023**

Trabajo de Titulación para la obtención del Título de Licenciado en Nutrición y  
Dietética

Autores:

Carla Alexandra Ortega Dávila

Brandon Israel Pozo Pallares

Director del Trabajo de Titulación:

Marcela Vanessa García Ulloa, Mg.

Quito, Ecuador

Agosto, 2023

Quito, 03 de agosto 2023

## CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgst. Carla Caicedo

Director(a) de la Carrera nutrición y dietética

Presente.

Yo, **Marcela García** Director(a) del Trabajo de Titulación realizado por **Carla Ortega Y Brandon Pozo** de la carrera de **NUTRICIÓN Y DIETÉTICA** informo haber revisado el presente documento titulado "**ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS PICHINCHA - ECUADOR EN EL AÑO 2023**", el mismo que se encuentra elaborado conforme al Reglamento de titulación, establecido por la **UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR, UNIB.E** de Quito y el Manual de Estilo institucional; por lo tanto autorizo su presentación final para los fines legales pertinentes.

En tal virtud autorizo a los Señores a que concedan a realizar el anillado del trabajo de titulación y su entrega en la secretaria de la Escuela.

Atentamente,




Mgst. Marcela García

Director del Trabajo de Titulación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

1. Nosotras, Carla Alexandra Ortega Dávila declaramos, en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Titulación denominado: “Análisis de la composición corporal de niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas Pichincha - Ecuador en el año 2023”, previa a la obtención del título profesional de Licenciatura en Nutrición y Dietética, en la Dirección de la Escuela de Nutrición y Dietética. Así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor/a.
2. Declaramos, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el **artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT**, en formato digital una copia del referido Trabajo de Titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.
3. Autorizamos, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Institucional), el referido Trabajo de Titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., a los 23 días del mes de Agosto de 20123



---

Carla Ortega

CI: 1722551015



---

Israel Pozo

CI: 1727316711

## DEDICATORIA

A mi madre Doris Dávila, quien siempre estuvo en cada momento de mi vida haciendo sacrificios para que nunca me falte nada, ofreciéndome apoyo y amor incondicional, además de ser la mujer a quien más admiro y en quien quisiera convertirme.

A mi hermana perruna, Princesa, porque ha estado en toda mi trayectoria personal y educativa, estudiando, molestando y jugando conmigo para que siempre esté feliz, no me sienta sola y me distraiga de las cosas que me abruman.

A mi padre Carlos Ortega, que me ha cuidado desde lejos pero siempre lo he sentido cerca, y por enseñarme un sinfín de temáticas que me asombran y hacen que admire todo el conocimiento que abarca en su cerebro.

A mi pareja sentimental, Israel Pozo, quien fue un apoyo emocional y académico en todos estos años, que además jamás dejó que me rindiera ni que dudara de mí misma. Ante todo, porque se ha convertido en una de las personas más importantes de mi vida por cuidarme y respetarme en cualquier momento.

A mi hermano por estar para mí en las buenas y en las malas. A pesar de todo siempre va a ser importante para mí y tendrá mi cariño.

Carla Ortega

## DEDICATORIA

Se lo dedico principalmente a mi madre, Yesenia Pozo, por todos los años de esfuerzo invertidos para mi progreso y por no rendirse frente a cada problema que se le interpuso en frente.

A mi segunda madre, Julia Pallares, por todos los cuidados y consejos brindados desde mi nacimiento hasta este momento, los mismos que seguramente continuaran siendo iguales por un largo tiempo.

A mis hermanos, Alanís e Iván, por cuidarme y amarme sin importar nada y por dejarme ser parte de cada momento importante en sus vidas. Los amo desde su nacimiento y los amare hasta mi muerte hermanos míos.

A mis dos padres, Byron y Fernando, por ser la figura paterna que cualquier niño desearía, además de ser un apoyo económico grande para mi madre y para mí en todos estos años de vida, dado que sin ellos todo hubiera sido más difícil.

A las mascotas que tuve en toda mi vida, en especial a Chiguagua, Nena, Matías, Sol y Luna, que a lo largo de mi vida y que, con su amor y compañía, me han brindado refugio y apoyo frente a cualquier problema o acontecimiento que pudiera turbar mi paz, haciendo que sea más fácil el sobrellevarlos.

A mi pareja sentimental, Carla Ortega, que me ha regalado su tiempo, amor, sonrisas, calidez y momento, que han logrado grabarse en mi alma, mucho más profundo que los tatuajes que llevo en mi piel. Gracias por siempre impulsarme, cuidarme, defenderme, no dejarme rendir, y seguir a mi lado en cada momento de mala racha que he tenido.

Los amo a todos. Los llevare conmigo en cada momento y serán mi impulso para salir adelante en cada situación. Esto es para ustedes.

Brandon Israel Pozo Pallares

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar mis agradecimientos hacia cada uno de los distinguidos profesores que han ejercido una destacada influencia en mi desarrollo académico, desde mis años en la escuela hasta mi paso por la universidad. Toda su dedicación y compromiso con la enseñanza han sido pilares fundamentales en la construcción de mi trayectoria educativa.

Agradezco a la Mg. Carla Caicedo, ya que su amabilidad, respeto y trato equitativo han sido fundamentales para crear un ambiente propicio para el aprendizaje, donde el favoritismo no tiene cabida. Además, su enseñanza guiada por el amor y la dedicación, combinada con su firmeza y exigencia en los trabajos académicos, ha inspirado a sus alumnos a esforzarse y alcanzar su máximo potencial. Carla Caicedo representa un modelo ejemplar de cómo ser una buena maestra, conjugando habilidades pedagógicas y una actitud empática.

Así mismo brindo mis agradecimientos al Mg. Roberto Ordoñez, cuya destacada figura representa un modelo a seguir en el ámbito académico, caracterizado por su amplio dominio de conocimiento y la disposición para compartirlo con sus estudiantes. Asimismo, su inestimable apoyo y orientación en momentos de incertidumbre académica, mediante la facilitación de artículos científicos pertinentes, han sido un recurso valioso en la resolución de inquietudes y la consolidación del aprendizaje.

De igual modo, expreso mi profundo agradecimiento al Msc. Alirio Mejía por su destacado papel como guía y mentor a lo largo de todo el proceso de desarrollo del presente trabajo de titulación. Su invaluable contribución ha sido fundamental al proporcionarnos las herramientas metodológicas y conocimientos pertinentes para llevar a cabo la investigación de manera óptima. Asimismo, su paciencia y dedicación al brindarnos una atención personalizada han sido elementos cruciales para nuestro progreso académico.

Carla Ortega

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis amigos por apoyarme cuando mi corazón y pensamientos dudaban o se desequilibraban. Gracias por su cariño, comprensión y consejo.

Gracias a mis profesores Carla Caicedo y Roberto Ordoñez, por darme un poco de su conocimiento, al igual que toda su empatía y su respeto. Lograron que me guste esta carrera cuando solo la veía como una obligación más no como una afición, al igual que a mi profesor Alirio Mejía, que por su jovialidad y empatía no me dejó solo en ningún momento durante todo el proceso de esta investigación, que en cada falla supo entenderme, corregirme sin menospreciarme y darme las indicaciones necesarias para poder estar más cerca de obtener mi tan ansiado título. Hubiera anhelado tener profesores como ustedes en mi época de adolescencia e infancia y espero volverlos a encontrar después en mi vida profesional.

A mi tutora Marcela García, por hacerme saber que la carrera puede ser difícil pero que los resultados son maravillosos, que los problemas que aparecerán en mi vida laboral, podré superarlos, puesto que me brindó los medios y conocimientos necesarios para hacerles frente. Gracias por su enseñanza, preocupación y sobre todo por tomarme en cuenta como persona y no solo como estudiante.

A la banda Mago de Oz, que con sus letras pudieron inspirarme a seguir adelante. Ustedes con cada nota, cada acorde y cada letra, impidieron que me rindiera y que cada golpe que la vida me ha dado, doliera menos. Me han acompañado en cada batalla que he perdido, pero me han ayudado a ganar la guerra.

A mi padre biológico, que en mis 24 años ha brillado por su ausencia, pero que gracias a eso me ha permitido adquirir la madurez necesaria para saber cómo solucionar, los problemas que surgen en el día a día y que pueden marcarme de por vida. Me ayudaste a ver que un padre es quien cría, no quien engendra y que muchas cosas tan simples como atar una corbata, se pueden aprender por uno mismo sin necesidad de un guía. Gracias por tu falta de afecto y compromiso. Espero que nuestra relación siga así, sin ninguno de los dos buscándose, pero principalmente yo, sin necesitarte.

Brandon Israel Pozo Pallares

## ÍNDICE DE GENERAL

CARTA DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN .....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN .....	XI
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>EL PROBLEMA</b> .....	<b>3</b>
Planteamiento del Problema .....	3
Interrogante.....	8
Objetivos de la investigación.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos específicos.....	8
Justificación e impacto de la investigación .....	8
Alcance de la investigación.....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>12</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>12</b>
Antecedentes de la investigación.....	12
Base teóricas .....	15
Composición corporal .....	15
Características de la composición corporal .....	16
Niveles de composición corporal .....	16
Tejidos y sistemas .....	16
Tejidos (Masa grasa y masa libre de grasa).....	17
Cuerpo completo .....	17
Métodos de estudio de la composición corporal.....	18
Directos .....	18
Indirectos .....	19
Doblemente indirectos .....	19
Técnicas de medición de la composición corporal .....	20
Antropometría .....	20



Peso .....	20
Talla.....	20
Plicometría.....	21
Perímetro braquial .....	21
Percentiles.....	21
Características de la composición corporal y crecimiento de los niños de 6 a 12 años.....	21
Parroquia San José de Minas.....	22
Fundamentación legal.....	23
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>25</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>25</b>
Naturaleza de la investigación .....	25
Población y muestra .....	26
Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
Protocolo de recolección de datos .....	28
Operacionalización de la variable .....	29
Definición conceptual.....	29
Definición operacional .....	29
Instrumento de recolección de datos .....	31
Validez y confiabilidad .....	36
Consideraciones éticas.....	38
Técnica de análisis de los datos .....	38
<b>CAPITULO IV</b> .....	<b>41</b>
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
Características demográficas.....	41
Composición corporal .....	42
Porcentaje de grasa y masa muscular.....	47
Composición corporal prevalente.....	48
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>51</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>51</b>
Conclusiones .....	51
Recomendaciones .....	52
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>54</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>60</b>
ANEXO 1. CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	61

ANEXO 2. PERCENTILES DE MASA MUSCULAR .....	62
ANEXO 3. PERCENTILES DE PORCENTAJE DE GRASA .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Análisis de los métodos de estudio de composición corporal .....	19
<b>Tabla 2.</b> Cuadro de operacionalización de la variable .....	30
<b>Tabla 3.</b> Protocolo de medición de la talla .....	31
<b>Tabla 4.</b> Protocolo de medición del peso .....	32
<b>Tabla 5.</b> Protocolo de medición del pliegue tricipital .....	33
<b>Tabla 6.</b> Protocolo de medición del pliegue subescapular .....	34
<b>Tabla 7.</b> Protocolo de medición de la circunferencia del brazo relajado .....	35
<b>Tabla 8.</b> Fórmulas para obtener la composición corporal .....	38
<b>Tabla 9.</b> Interpretación de composición corporal según percentiles .....	39
<b>Tabla 10.</b> Distribución según sexo .....	41
<b>Tabla 11.</b> Distribución según variables cuantitativas .....	42
<b>Tabla 12.</b> Distribución según porcentaje de grasa y masa muscular .....	47
<b>Tabla 13.</b> Distribución según prevalencia del porcentaje de grasa .....	48
<b>Tabla 14.</b> Distribución según prevalencia de masa muscular .....	49

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Niveles de composición corporal.....	18
<b>Figura 2.</b> Distribución según sexo .....	41
<b>Figura 3.</b> Distribución según edad .....	42
<b>Figura 4.</b> Distribución según el peso .....	43
<b>Figura 5.</b> Distribución según la talla.....	44
<b>Figura 6.</b> Distribución según la circunferencia del brazo .....	45
<b>Figura 7.</b> Distribución según pliegue tricipital .....	46
<b>Figura 8.</b> Distribución según el pliegue subescapular .....	46
<b>Figura 9.</b> Distribución según la masa muscular .....	47
<b>Figura 10.</b> Distribución según porcentaje de grasa .....	48
<b>Figura 11.</b> Distribución según prevalencia del porcentaje de grasa .....	49
<b>Figura 12.</b> Distribución según prevalencia de masa muscular .....	50

Ortega Carla y Brandon Pozo. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DE NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS PICHINCHA - ECUADOR EN EL AÑO 2023. Carrera nutrición y dietética. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito Ecuador. 2023. (76) pp.

## RESUMEN

La composición corporal forma parte de los factores determinantes del estado de salud de las personas, y es más crítico en los niños considerando que puede influir en su estado general de desarrollo, además es un indicador más específico debido a que abarca los compartimentos del cuerpo y no solo las variables de peso y talla. Con base a esto, el presente estudio estableció como objetivo general describir la composición corporal de niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador. La metodología aplicada en la investigación se basó en el paradigma positivista, enmarcado dentro de un enfoque cuantitativo nivel descriptivo. El estudio se planteó como no experimental y de tipo transversal, además de corresponder a una investigación de campo. El tamaño de la muestra estuvo constituido por 21 individuos, lo que permitió identificar las características predominantes en relación al porcentaje de masa grasa y masa muscular de la población. Para tal fin, se emplearon fórmulas especializadas, siguiendo las normativas establecidas por entidades reconocidas como ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría), OPS (Organización Panamericana de la Salud) y el Examen Nacional de Salud de Estados Unidos (NHANES). Los resultados obtenidos demostraron que los individuos estudiados presentaron un porcentaje de grasa promedio de 25,53 %, cifra adecuada para su edad, y un elevado nivel de masa muscular, con un promedio de 41,69 kg, categorizado como excelente según los percentiles de identificación. En conclusión, se determinó que los niños poseen una adecuada composición corporal, caracterizada por mantener un equilibrio de masa grasa y masa muscular, lo cual se puede relacionar al tipo de ingesta alimentaria y a la continua actividad física.

**Palabras Clave:** Músculo, grasa, composición corporal, niños, rural

## INTRODUCCIÓN

La composición corporal comprende la combinación de diferentes partes del cuerpo como la masa de los órganos, músculos, huesos, grasa, entre otros. Este es uno de los indicadores del estado nutricional de un individuo, y en un niño o una niña es crucial conocer esta información para diseñar intervenciones de prevención y promoción en salud específica para la población de estudio.

Así mismo, estos componentes corporales pueden modificarse por distintos factores como la nutrición, el nivel de actividad física, la accesibilidad a servicios básicos, la genética e incluso el entorno en donde vive una persona, lo que genera un aumento o disminución de la grasa corporal y masa muscular a lo largo de la vida. Estos factores van a variar por zona rural o urbana, por lo que mantener un enfoque en cualquiera de estas áreas es importante.

Para la valoración de la composición corporal se han desarrollado diversos instrumentos, que permiten su análisis como la combinación de medidas antropométricas y bioimpedancia, que favorecen a la obtención de datos en relación a la masa grasa y masa magra que un infante tiene.

En este contexto, el presente trabajo de titulación se ha enfocado en analizar la composición corporal de niños y niñas que habitan lejos de las grandes urbes, como en la parroquia San José de Minas, para determinar su prevalencia en cuanto a cantidad de masa magra y porcentaje de grasa, dado que estos datos son escasos en este tipo de población.

El capítulo uno se centra en el planteamiento del problema en el cual se explica la problemática del tema de investigación a nivel teórico, empírico y como tal, la realidad del lugar de investigación abarcando tanto el objetivo general como los específicos en donde se buscará justificar el impacto que se desea tener con la presente investigación abarcando el planteamiento del problema y el alcance de la investigación; explicando cada uno de los temas y subtemas que tendrá el presente trabajo de titulación

En cuanto al capítulo dos, el cual se denomina Marco Teórico, se presentan los antecedentes de la investigación, citando a varios autores que exponen temas similares al que se está presentando. Realizando también la mención de definiciones

sobre los procedimientos, materiales y fórmulas que se utilizaron durante todo el proceso de toma de datos, junto con la explicación del lugar de estudio cómo será la parroquia de San José de Minas, todo esto se sustentará con evidencia bibliográfica y términos legales.

El capítulo tres, denominado Marco Metodológico, se enfoca en la naturaleza de la investigación que abarca el paradigma, diseño, enfoque, nivel y tipo de investigación. Continúa con la población y muestra obtenida; técnicas e instrumentos de recolección de datos; operacionalización de la variable composición corporal; validez del protocolo de medición y confiabilidad de los instrumentos; consideraciones éticas para la toma de datos; y las técnicas de análisis de datos como la media, moda, desviación estándar.

En el capítulo cuatro que abarca el análisis e interpretación de Resultados, se lleva a cabo un análisis detallado de los datos recopilados durante la investigación. Esto implica examinar las características de la composición corporal de los sujetos de la investigación a través de la realización de cálculos, análisis y posterior interpretación de los resultados obtenidos.

Dentro del capítulo cinco, titulado como conclusiones y recomendaciones, se realiza una síntesis de los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los datos recopilados de la distribución de la composición corporal de la población. Y su finalidad es presentar las conclusiones del estudio que cumplen con los objetivos específicos del estudio, así como establecer recomendaciones dirigidas a la población, la universidad, el gobierno autónomo del sector, para futuras investigaciones y para la ciencia de la nutrición.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del Problema

En la actualidad es de interés el análisis de la composición corporal en distintos grupos etarios, específicamente en niños, porque al estar en continuo desarrollo, sufren cambios tanto físicos como fisiológicos, lo que incluye a la composición corporal. Algo que se observa debido a que están en una etapa de crecimiento y con ello los distintos tejidos corporales se mantienen en constante transformación y al estudiarlos se pretende encontrar los patrones antropométricos que pueden presentar para identificar los cambios de físicos por los que atraviesan.

Como punto de partida, para estudiar la composición corporal en niños es necesario delimitar la edad; y según el Código de la Niñez y Adolescencia (2003) en el artículo 4, establece que “se considerará niño o niña a toda persona desde su concepción hasta los doce años de edad cumplidos (...)”. Por lo tanto, todos estos indicadores como las fórmulas, tablas de referencia y puntuaciones z utilizados para analizar y determinar la composición corporal, deberían tomar en cuenta el rango de edades desde el nacimiento hasta los 12 años de edad.

Sin embargo, estas tablas referenciales enfocadas en grupos etarios, que pertenecen a la niñez y se orientan a estudiar la composición corporal, tienden a variar según la ecuación utilizada o la medida realizada. De allí que no se encuentren tantos estudios con enfoque en la composición corporal sino solo en la determinación del estado nutricional, como la malnutrición en la que entra directamente la obesidad y la desnutrición basada en el IMC (peso y altura), descartando al volumen o el porcentaje de masa corporal que dependerá del componente del cuerpo elegido para examinar.

Enfatizando en la composición corporal, según Wang, Pierson & Heymsfield (1992) “es una rama de la biología humana que tiene tres áreas interconectadas: los niveles de composición corporal y sus reglas organizativas, las técnicas de medición y los factores biológicos que influyen en la composición corporal” (pág. 19). Por ende, estos elementos en conjunto y dependiendo el nivel de composición corporal elegido a estudiar, como la masa grasa y la masa libre de grasa (dentro de la misma, la

muscular), permiten medir y diagnosticar el desarrollo de los componentes del individuo según el estadio donde se encuentre.

Según este particular, cabe destacar que, la composición corporal es una variable dentro de la nutrición que permite:

Cuantificar las reservas corporales del organismo y, por tanto, detectar y corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa o, por el contrario, desnutriciones, en las que la masa grasa y la masa muscular podrían verse sustancialmente disminuidas. (Carbajal, 2013, pág. 12)

Se considera que, lo antes planteado es de suma importancia para interpretar mejor los resultados obtenidos, al abarcar datos más completos, cuya información admite realizar una intervención adecuada e individualizada en los niños a los quienes se les aplicaron las medidas para cuantificar su composición corporal.

A continuación, para realizar la cuantificación de las reservas corporales se hace uso de distintos métodos estandarizados y uno de ellos son las medidas antropométricas, las cuales, de ser aplicadas correctamente, van a tener una fiabilidad media alta. Las medidas antropométricas permiten detectar una posible malnutrición, comparar los datos de varias poblaciones, identificar la curva de crecimiento de un infante, entre otras funcionalidades, que son obtenidas con herramientas de bajo costo, no invasivas y de fácil aplicación (Fleta, y otros, 1997). Gracias a que estos métodos pueden usarse en grandes poblaciones, se logra complementar a la valoración del estado nutricional de un gran número de niños en un solo lugar.

Cabe mencionar, que la composición corporal va a variar por distintos factores como la edad del individuo, su género, su alimentación diaria, el ambiente que lo rodea y la actividad física que realice. En el caso de la edad y el género en conjunto, llegan a ser factores determinantes, puesto que si un individuo es muy joven este será químicamente inmaduro, lo que genera una interacción entre componentes de los alimentos (macro y micronutrientes) y la masa libre de grasa. Igualmente, el sexo de una persona llega a influenciar porque la acumulación, asimilación y excreción de un nutriente, no será el mismo en el sexo masculino que en el sexo femenino. Un ejemplo del mismo es la absorción de agua y acumulación de grasa, en donde la absorción de agua en la musculatura disminuye en mujeres y aumentan la cantidad de masa grasa (Alvero, y otros, 2009).

A continuación, como la composición corporal varía también por la alimentación, esta debe cumplir con los requerimientos nutricionales de los niños de 6 a 12 años; ya que, de existir una falta o modificación de los mismos, se puede desencadenar una alteración generalizada del organismo que incluye al aumento de composición de grasa o disminución de músculo corporal. Dependiendo de la etapa de un individuo; en este caso, la niñez, se van a necesitar distintos tipos de nutrientes adaptados a sus picos o estancamientos de crecimiento, sin caer en excesos o deficiencias (González & Expósito de Mena, 2020). Además, se tomará en cuenta el entorno socioeconómico; pues puede influenciar a las personas en la toma de decisiones, las mismas que pueden afectar en la alimentación y hábitos saludables, lo que su vez son importantes para el desarrollo de masa muscular o acumulación de grasa.

Por todo lo mencionado, es preciso aplicar distintas técnicas y herramientas fidedignas para determinar y estudiar la composición corporal en la niñez y así obtener más información de la misma, además de poder identificarla según los factores que la modifican. Las medidas antropométricas validadas para su utilización en niños son: el peso, la talla, el perímetro cefálico, el perímetro braquial y los pliegues cutáneos (Márquez, y otros, 2012). Sin embargo y a pesar de contar con esas medidas; existen pocos datos de composición corporal en niños y estos pueden estar desactualizados.

Evidentemente, aunque los estudios de composición corporal (músculo y grasa) en niños no son tan comunes, se pueden asociar con el estado nutricional y a partir de ello, en el año 2018, a nivel mundial, cerca de 200 millones de niños de menos de 5 años, presentaban un retardo en su crecimiento o emaciación (delgadez extrema), además 340 millones padecían hambre oculta; entre los años 2000 y 2016 el sobrepeso y la obesidad en niños aumentó entre un 10% a un 20% (UNICEF, 2019). Todos estos datos demuestran como los niños presentan, por un lado, grados de emaciación lo que resulta en una cantidad muy baja de grasa y músculo, por otro lado, el aumento de obesidad, relacionado con una cantidad alta de grasa, datos que se podrían determinar con mayor exactitud mediante el estudio de su composición corporal.

A continuación, existe un estudio realizado en Argentina en donde se examinó la composición corporal en 3 284 niños de 4 a 12 años; aplicando la toma de medidas antropométricas como el peso, la talla, el perímetro braquial, y pliegues cutáneos en



las regiones braquial, tricipital, y subescapular, apreciándose resultados en los cuales los porcentajes de peso normal abarcaban a un 64,5% de la población, ningún niño con bajo peso, sobrepeso del 15,6% y obesidad en un 16,4%, pero también arrojaron resultados de niños que sufrían retraso en el crecimiento con valores de 3,4% y emaciación con valores inferiores al 0,1%. Todo esto permite apreciar que si existe una ligera cantidad de niños que presentan alteraciones en su composición corporal (Oyhenart, y otros, 2020).

Aunque en estos niños no se observó una alteración significativa en su composición corporal, si se evidencia, el aporte al estudio, el aplicar medidas antropométricas como la toma del perímetro braquial y de pliegues cutáneos algo que no se suele realizar en otras investigaciones, en las que se hace mayor énfasis en solo aplicar la medición de la talla y el peso, usando índices poco específicos como el Índice de masa corporal que solo denota una generalidad del estado nutricional del individuo en el que fue aplicado.

Contextualizando lo anterior en el Ecuador, en la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) publicada en el año 2018, se observa que el 35,4% de los niños de entre 5 a 11 años sufren de sobrepeso y obesidad, además, el porcentaje de sobrepeso y obesidad por zona es del 36,9% en áreas urbanas y el 32,6% en áreas rurales (Serrano, Pozo, Medina, Viteri, & Lombeida, 2018).

Lo mencionado, deja a relucir que, aunque el Ecuador es un país relativamente pequeño, su población de niños de 5 a 11 años, está cerca de tener un 40% de prevalencia de sobrepeso y obesidad, convirtiéndolos en un centro de estudio de gran valor, así mismo, las zonas rurales, a pesar de tener una menor prevalencia de malnutrición por exceso, siguen siendo un punto de preocupación al acercarse a los porcentajes de las zonas urbanas, eso explica mejor la razón para realizar estudios más amplios en los sectores rurales como la parroquia San José de Minas.

Por otra parte, en la misma encuesta ENSANUT, pero publicada en el año 2014 se determinó que por región la mayor prevalencia de escolares con baja talla está en la sierra rural, con un 27,3% (Freire, y otros, 2014). De allí su importancia en vista de que, el lugar de estudio está ubicado en la sierra rural y cuando se logre analizar la composición corporal de los niños que pertenecen a esta zona mediante la aplicación de medidas antropométricas se podría obtener mejores datos de cómo se encuentran

estos niños más allá de su baja talla sino que ya se encontrarían datos de su porcentaje de grasa y músculo para un mejor diagnóstico, debido a que esta información es casi nula y al solo enfocarse en medidas básicas sin tomar en cuenta la plicometría, hay menor precisión.

Dentro de la misma región mencionada, se encuentra el lugar de estudio y, a partir de la búsqueda exhaustiva de documentos enfocados en la parroquia San José de Minas, se pudo observar que, pese a que cuentan con un subcentro de salud público, este no logra atender a todas las personas pertenecientes a los asentamientos de la parroquia y peor aún a los que se encuentran más alejados del centro de la misma, por tener vías en mal estado lo que impide llegar al lugar de atención. El personal de salud que trabaja en ese subcentro está conformado por un médico general, un especialista en gineco-obstetricia, un odontólogo, una enfermera y su respectivo auxiliar, un inspector de salud, un auxiliar de farmacia y consulta externa (Sistema Nacional de Información, 2015).

Así mismo, se observa una carencia de profesionales especializados en nutrición, limitándose al personal de medicina, enfermería y farmacia. Debido a esta situación, la evaluación del estado nutricional, que abarca aspectos como la composición corporal de la totalidad de la población, incluyendo diversos grupos etarios como los niños, podría presentar deficiencias o inadecuaciones. Esto se deriva en una falta de datos que permitan la identificación de los patrones que presentan las personas pertenecientes a la parroquia San José de Minas, algo que se demuestra al buscar investigaciones centradas no solo en el estado nutricional sino también en el porcentaje de los tipos de masa grasa o muscular, y no encontrar información del tema.

Igualmente, la parroquia no dispone de un hospital y la falta de información sobre la composición corporal puede ser especialmente problemática en lugares que carecen de atención hospitalaria adecuada. En estas regiones, es posible que las personas no tengan acceso a herramientas médicas sofisticadas para medir su composición corporal, como escáneres de densidad ósea o de grasa corporal, e incluso a aquellos instrumentos de bajo costo que estimen la cantidad de masa grasa y muscular. Además, es posible que los profesionales de la salud no estén capacitados para interpretar correctamente los datos de composición corporal y, por lo tanto, no puedan

proporcionar recomendaciones precisas para el cuidado de la salud. Esta falta de información puede aumentar el riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad y la malnutrición, lo que destaca la importancia de llevar a cabo investigaciones en esta área para mejorar la comprensión de la composición corporal que presenten.

### **Interrogante**

¿Cuál es la composición corporal de los niños de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador en el año 2023?

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo General**

Describir la composición corporal de niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador, en el año 2023.

#### **Objetivos específicos**

- Identificar la composición corporal de los niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador en el año 2023, a través de mediciones antropométricas.
- Determinar el porcentaje de grasa y la masa muscular de los niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador en el año 2023, a través de aplicación de fórmulas especializadas.
- Establecer la composición corporal prevalente en los niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador en el año 2023.

### **Justificación e impacto de la investigación**

Notablemente, el análisis de la composición corporal realizado mediante métodos de fácil manejo; si bien puede ser un proceso más largo y que conlleva el uso de fórmulas para la estimación del área muscular y/o porcentajes de grasa y músculo, pueden presentar información interesante acerca del estado nutricional de un individuo y complementar aquellos datos de índices obtenidos con solo el peso, la edad y la talla, que delimitan el estado nutricional en desnutrición y en sobrepeso u obesidad. Posibilitando conocer mejor lo que sucede con los compartimentos corporales en estos estados de malnutrición.

Adicionalmente, este tipo de estudios de la composición corporal, por lo general son realizados en zonas urbanizadas que tienen a su disposición equipos y herramientas más complejos para una determinación exacta del porcentaje de grasa total, de grasa visceral y de músculo. Lo cual puede explicar, por qué en las parroquias más lejanas pertenecientes a zonas rurales, como la parroquia San José de Minas, no se realizan estos análisis, sin embargo, si es posible aplicar métodos de antropometría con instrumentos de bajo coste y fácil transporte que permiten estimar la composición corporal.

También, es preciso destacar que la falta de información específica de la composición corporal en la población de niños es una problemática importante debido a que al solo determinar datos generales como el peso y la talla o los índices antropométricos, se está dejando atrás datos como el estimado de porcentaje de grasa y de músculo cuya información le permitirá al personal de salud, siguiendo la información unificada en percentiles, puntuación Z o desviaciones estándar (Rojas, 2000), ofrecer una atención más personalizada y aplicada a la población de niños, los cuales, se considera están en mayor vulnerabilidad y cualquier alteración en su estado nutricional puede desencadenar otros problemas a futuro como el desarrollo de enfermedades crónicas.

Desde el punto de vista social referente a la parroquia San José de Minas, se debe mencionar que la población de infantes pertenecientes a zonas rurales mantiene una composición corporal determinada y conociendo esto se lograría ejecutar acciones acordes a su estado. Por lo tanto, la presente investigación pretende aportar datos sobre la composición corporal, en donde se trata de brindar información que podría facilitar a tratamientos posteriores, al permitir identificar con mayor rapidez los problemas que lleguen a generarse en algún tipo de población similar a la estudiada.

Desde el nivel científico, la información recabada favorece a la ciencia de la nutrición, aportando datos sobre las diversas características corporales que se llegan a desarrollar desde la edad infantil y que podrían mantenerse hasta influir en la edad adulta, como es el brindar cifras en relación con los porcentajes de los diversos tejidos de sujetos de la población con información extraída gracias a los implementos que se utilizan en el presente trabajo, y conocer si llegarían a ser efectivos en el caso de que se desee determinar la composición corporal de alguna población similar a la estudiada.

En el ámbito académico, los profesionales de salud entre ellos los nutricionistas, médicos, área de enfermería, etcétera, se beneficiarían de la presente investigación al disponer de información tan crucial como la composición corporal en niños y así inspirar a que se realicen futuras investigaciones en el mismo campo para que en un futuro existan tablas, guías o percentiles de referencia más actualizados y estandarizadas que aborden distintas edades entre ellas la población de niños y determinar los cambios por los que pasan en sus distintas fases del ciclo de vida.

Desde el punto de vista metodológico, este estudio va a proporcionar una técnica e instrumento de recolección de datos de la composición corporal que engloba las distintas mediciones antropométricas aplicables a niños de 6 a 12 años junto con las fórmulas y percentiles de interpretación de autores que estudiaron una población de Latinoamérica, permitiendo determinar un estimado del porcentaje de grasa y músculo, además de la prevalencia del tipo de malnutrición que pueda presentar el individuo estudiado. En función de lo planteado, se puede afirmar que esta temática de investigación está dirigida a la línea de investigación “Salud y desarrollo humano integral” de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

### **Alcance de la investigación**

El presente trabajo de investigación fue de nivel descriptivo y se llevó a cabo en la parroquia de San José de Minas, situada en la provincia de Pichincha-Ecuador, durante el primer semestre del año 2023. El objetivo central de la investigación radicó en la evaluación de la composición corporal de los niños residentes en dicha localidad, a través de la aplicación de medidas antropométricas y la utilización de fórmulas estandarizadas. Sin embargo, cabe señalar que la obtención de pliegues cutáneos conllevó dificultades en su implementación, especialmente debido a la susceptibilidad al dolor presente en los niños y niñas. Asimismo, se destaca la relevancia de su colaboración en el proceso, dado que su tendencia a distraerse con facilidad puede afectar los procedimientos y, consecuentemente, la precisión de los datos recopilados. Otra consideración fundamental en este estudio se relaciona con la necesidad de que los sujetos de investigación se encontraran con ropa ligera, un requisito que, aunque esencial para la exactitud de las mediciones, puede inducir cierto grado de incomodidad, particularmente en el contexto de una población infantil.

Así mismo, se había proyectado inicialmente contar con una muestra compuesta por aproximadamente 200 participantes, con el propósito de obtener un conjunto representativo y significativo de datos para su análisis. No obstante, el número de asistentes que finalmente se presentaron fue considerablemente reducido, totalizando únicamente 36 individuos. De estos, únicamente 21 participantes cumplían con los criterios de edad establecidos para el alcance de la presente investigación. Esta significativa disminución en la participación, respecto a la muestra inicialmente concebida, podría influir en la representatividad de los resultados obtenidos y sus conclusiones.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente capítulo es necesario delimitar qué es el marco teórico, por lo que según Arias (2016) se define como “el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar” (pág. 106). Por ende, sustenta el conocimiento o información que existe acerca del tema y las variables de estudio, a través de definiciones, conceptos y datos de fuentes adecuadas que sigan la línea de escudriño a seguir. Es así como a continuación, se desarrollarán los antecedentes, las bases teóricas y las fundamentaciones legales relacionadas con la investigación.

#### **Antecedentes de la investigación**

A propósito de los antecedentes, Monroy & Nava (2018) afirman que son “la revisión de las investigaciones previas que, de manera directa o indirecta, abordan nuestro tema de investigación” (pág. 127). Debido a ello, en este epígrafe, se presentan diversos trabajos de titulación realizados tanto a nivel internacional como nacional, que funcionan de referencia para sustentar el tema de estudio que es la composición corporal y su forma de medición y aplicación en la población elegida.

A nivel internacional, el primer estudio seleccionado, es el trabajo de titulación realizado por Benites (2018) en Perú, el cual se titula “Índice de masa corporal y composición corporal en niños de edad escolar del centro de salud Cochapampa-Santiago de Chuco 2016” en el que se planteó como objetivo principal determinar el índice de masa corporal (IMC) y la composición corporal de niños de entre 6 y 11 años. En el que utiliza una metodología de tipo descriptivo, prospectivo y transversal; sus resultados cardinales arrojaron que, mediante el IMC para la edad, aproximadamente dos tercios de los niños presentaron correcto estado nutricional; por otro lado, al estudiar la composición corporal solo un tercio de los niños demostraron estar en un adecuado estado nutricional. Lo que le permitió concluir que existe una diferencia importante entre el estado nutricional según el IMC para la edad con respecto al delimitado por composición corporal.

El trabajo de titulación mencionado anteriormente, guarda una relación estrecha con el presente debido a que, trabaja la variable de composición corporal y como esta debe ser medida en niños de entre 6 y 11 años de edad, aunque no sea el mismo intervalo de edad a estudiar, aporta datos importantes al abarcar medidas antropométricas que incluyen al peso/altura como índice, además de aquellas que entregan un aproximado de la composición corporal como las circunferencias y los pliegues cutáneos.

Como segundo estudio se seleccionó el trabajo de titulación de Mamani (2018), realizado en Perú y titulado como “Relación entre la composición corporal, estado nutricional y hábitos alimentarios de los escolares de primaria de la institución educativa n° 40199 del distrito de Socabaya en Arequipa 2018”. El objetivo del trabajo fue evaluar la relación entre la composición corporal, estado nutricional y hábitos alimentarios de 184 estudiantes de la institución educativa mencionada, en los que se aplicó el método antropométrico, realizando la medición de 2 pliegues cutáneos, tricipital y subescapular así mismo, tomando el peso y talla. Se empleó una metodología de tipo descriptivo, analítico y de corte transversal. Obteniéndose como principales resultados que el 67% tuvieron una composición corporal de tipo eutrófico, el 20 % obesidad y el 13% sobrepeso; su estado nutricional fue del 68% normal, 18% sobrepeso, 12% obesidad, 1% en riesgo de delgadez y 1% en delgadez; los hábitos alimentarios del 72% requiere cambios, del 20% poco saludables y el 9% saludables, encontrándose una gran relación entre las variables estudiadas. Concluyendo que los hábitos alimentarios inadecuados se verán reflejados en la composición corporal y en el estado nutricional.

El trabajo presentado, guarda una vinculación con el presente al manejar la misma variable y población, además, le aporta al presente estudio, datos notables de la composición corporal de niños, lo cual permite tener una idea de los posibles patrones que existirían en los resultados y los métodos de medición que se pueden utilizar en niños como los pliegues cutáneos tricipital y subescapular. Adicionalmente, contribuye la forma de diferenciación entre el estado nutricional y la composición corporal como tal, aunque la clasifica como obesidad y sobrepeso (no como grasa y músculo) además de usar el término eutrófico, algo a considerar para la categorización a usar.



El tercer trabajo de titulación seleccionado, fue el realizado en Ecuador de Malagón & Tipantasi (2019) ejecutado en la ciudad de Guayaquil que se titula como “Hábitos alimenticios y composición corporal en estudiantes de octavo a décimo de la Unidad Educativa “Águilas de Cristo” de la ciudad de Guayaquil, periodo 2019” cuyo objetivo es identificar los hábitos alimentarios y la composición corporal de los estudiantes de octavo a décimo año de la unidad educativa expuesta. La metodología utilizada fue descriptiva, no experimental y transversal, utilizaron como método de medición el peso, la talla, la impedancia y la circunferencia de cintura, cadera y brazo. Con todo ello se obtuvieron los resultados de IMC para la edad en un rango saludable, el porcentaje de grasa corporal se evidenció elevado en mujeres y los hábitos alimentarios señalaron que tenían una alimentación regularmente saludable. Por lo que concluyeron que los hábitos alimentarios no influyen en el estado nutricional.

El estudio expuesto anteriormente, mantiene una relación con el presente ya que ambos abarcan la variable de composición corporal, proporcionando información relevante acerca de la misma que, a pesar de realizarse en poblaciones distintas, la diferencia que puede existir por género también podría ser considerada al investigar a niños de género femenino y masculino. Otro aporte importante es la medición utilizada considerando que, aunque no se haga uso de impedancia si se va a tomar en cuenta las medidas antropométricas como las circunferencias de cintura, cadera y brazo, por lo que funcionaría como guía de la metodología.

El cuarto antecedente elegido a nivel nacional, es el trabajo de titulación de Manobanda & Verdesoto (2020) desarrollado en Guayaquil-Ecuador y denominado como “Composición Corporal y Perfil Lipídico en niños de 5 a 12 años de la Ciudad de Guayaquil” que tiene el objetivo de determinar los niveles del perfil lipídico y su relación con los indicadores antropométricos en niños de edad escolar, por medio de medidas antropométricas y muestra sanguínea. La metodología aplicada fue de enfoque cuantitativo, diseño retrospectivo y alcance relacional. Los resultados primordiales obtenidos indican que existe relación significativa entre las variables IMC y el % de grasa corporal ( $P < .001$ ), IMC y HDL ( $P < .001$ ), IMC y triglicéridos ( $P < .001$ ), IMC y área grasa del brazo ( $P < .001$ ), riesgo cardiometabólico y % grasa corporal ( $P < .001$ ), riesgo cardiometabólico y HDL ( $P < .001$ ), riesgo Cardiometabólico y triglicéridos ( $P < .001$ ) y por último riesgo cardiometabólico y área grasa del brazo ( $P < .001$ ). Concluyendo que los escolares se encuentran con un IMC normal de 46%,

sin riesgo cardiometabólico un 74%, % grasa corporal normal 46%, área grasa del brazo 88% por debajo del promedio, HDL 48% elevado, colesterol 93% normal, triglicéridos 63% normal.

El trabajo de titulación, expuesto guarda relación con el presente en la variable de composición corporal y se considera relevante debido a que la metodología utilizada puede ser replicada, específicamente aquella relacionada a la toma de medidas antropométricas en niños como las del IMC, circunferencias de distintas zonas, el área muscular del brazo, la plicometría de 4 pliegues y como tal el estimado del porcentaje de grasa y músculo utilizado específicamente en niños.

Tomando en cuenta todos los antecedentes presentados, se evidencia que en la actualidad los estudios de la composición corporal en la población infantil son de relevancia a nivel científico tanto en el Ecuador como a nivel internacional, de igual modo se identificaron los métodos y técnicas de medición para la determinación de la composición corporal en distintas poblaciones, los cuales serán replicados en el presente trabajo de titulación con un enfoque en el rango de edad a estudiar.

### **Base teóricas**

Este epígrafe según Arias (2016) "(...) implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado" (pág. 107). Es así como a partir de los conceptos de distintos temas, variables y problemas que conforman el trabajo de investigación, se logra respaldar la información y los datos que se presentan en el estudio.

### **Composición corporal**

De acuerdo con la definición de Bernal, y otros (2020) la composición corporal "es el análisis del cuerpo humano basado en el fraccionamiento de la masa corporal total" (pág. 1911). Por ende, el análisis de los elementos que componen el cuerpo humano, al ser fraccionado será más específico y dependiendo del nivel estudiado y el método utilizado se abarcarán distintos resultados de la proporción de los componentes corporales, que variarán en exactitud, especificidad, reproducibilidad y fiabilidad.

## **Características de la composición corporal**

La composición corporal se caracteriza por la delimitación de compartimentos corporales, los cuales cambian por nivel de composición, pero mantienen continuidad, es decir, que los niveles más altos se componen de los niveles más pequeños y con ello todo lleva una concordancia, además se ha observado como en distintos periodos los niveles compartimentales se mantienen en un estado de equilibrio pudiéndose encontrar constantes en el peso y la homeostasis de líquidos de una persona. En conjunto la composición corporal puede arrojar datos directos y certeros de un nivel o componente y a partir de ellos obtener estimaciones para otros componentes como la masa grasa y la masa libre de grasa que pertenecen al nivel 4 de estudio (Heymsfield, Baumgartner, & Ross, 1997).

## **Niveles de composición corporal**

A partir de lo anteriormente mencionado, se debe comprender cuales son los niveles de composición corporal, los cuales poseen sus propios subniveles tal y como mencionan Santana & Espinosa (2003) “los componentes principales del organismo se organizan jerárquicamente en 5 niveles: 1) Atómico, 2) Molecular, 3) Celular, 4) Hístico (Orgánico), y 5) Global” (pág. 2). De los mismos, el nivel atómico se compone de los elementos químicos base de los que el cuerpo humano está hecho; el nivel molecular, divide al cuerpo en 6 componentes como lípidos, proteínas, carbohidratos, agua, minerales óseos y no óseos; el celular, estudia las células y los líquidos intra y extra celulares. Estos niveles no son relevantes para el estudio; por lo que se tomará en cuenta solo el nivel hístico o de tejidos, y el nivel global o de cuerpo completo debido a que estos se ajustan con la metodología a aplicar.

## **Tejidos y sistemas**

Para explicar al cuarto nivel, que está conformado por los tejidos y sistemas, Wang, Pierson, & Heymsfield (1992) afirman que los tejidos son los que “contienen células similares en apariencia, función y origen embrionario” (pág.23); por lo tanto son aquellos cúmulos de células que pertenecen a un mismo origen y comparten funciones.

Los mismos autores Wang, Pierson, & Heymsfield (1992) también mencionan que un sistema es aquel que se compone por “Varios órganos cuyas funciones están interrelacionadas y constituyen en un sistema de órganos” (pág. 23). Entonces, un

sistema son aquellos órganos que trabajan en conjunto y de manera coordinada para desarrollar diversas funciones que permiten el correcto desarrollo del resto del organismo.

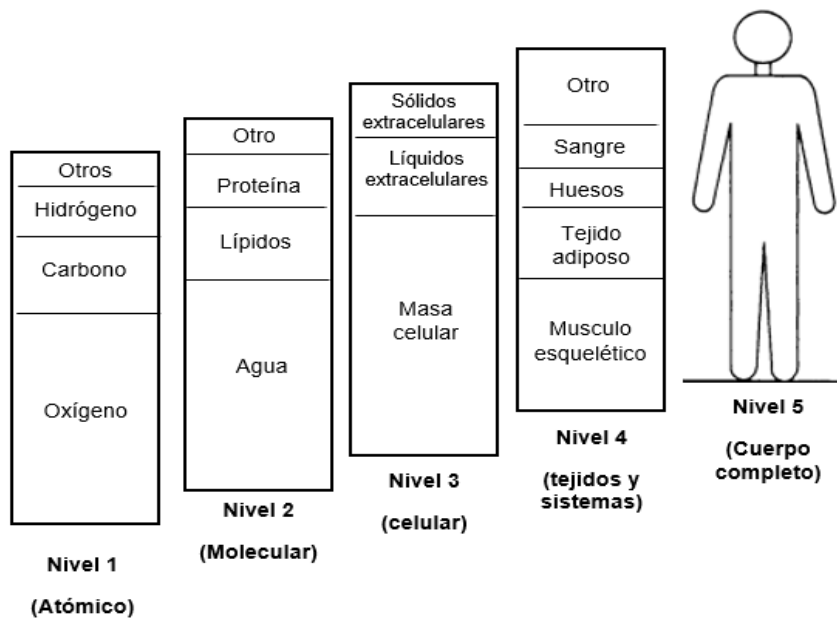
### **Tejidos (Masa grasa y masa libre de grasa)**

El cuarto nivel incluye a la masa grasa (MG) la cual según González (2013) está “Compuesta en un 83% por tejido graso, del cual el 50% se halla ubicado subcutáneamente” (pág. 71). Así que, se da a comprender, que este tipo de masa puede ser estudiada a nivel subcutáneo y la herramienta para ello es el plicómetro.

El otro tejido de importancia es la masa libre de grasa la cual para el mismo autor; González (2013) “está compuesta por minerales, proteínas, glucógeno y agua, esto es, agrupa el agua corporal total intracelular y extracelular, siendo su grado de hidratación medio del 73% y con una densidad aproximada de 1,1000 g/ml a 36°C de temperatura” (pág. 71). Por ende, este tipo de masa excluye a los lípidos y es el cúmulo de diferentes sustancias entre ellas la masa muscular.

### **Cuerpo completo**

Para finalizar la definición de los niveles, hay que mencionar el conjunto de estos; el cuerpo completo, que según Wang, Pierson, & Heymsfield (1992) es “El tamaño, la forma y las características exteriores y físicas del cuerpo” (pág. 24). Entonces se comprende que, dentro de este último nivel, se determina la manera en que se expresan los anteriores niveles, es decir, el cómo se expresaran las características genéticas, como la estatura, longitud de segmentos, anchura de estos, y circunferencias.



**Figura 1. Niveles de composición corporal**

Fuente: Adaptado de Wang, Pierson, & Heymsfield (1992)

### **Métodos de estudio de la composición corporal**

Para poder realizar un estudio correcto de la composición corporal, se requiere establecer todos los métodos que se pueden aplicar y a partir de ello reconocer aquellos que mantengan las características adecuadas de aplicación para la población a estudiar, lo que incluye el costo y la viabilidad de utilización.

#### **Directos**

Los métodos directos, se definen por Ramírez (2005) como “aquellos en los que se puede medir directamente la composición química del cuerpo” (pág. 12). Haciendo énfasis en la determinación de no solo una parte del cuerpo, como por ejemplo el músculo o la grasa, sino de todo aquello que lo compone desde lo micro hasta lo macro.

Cabe destacar que según Costa, Alonso, Patrocinio de Oliveira, Candia y de Paz (2015), este método “tiene que ver con la disección de cadáveres y por más que cuente con una excelente fiabilidad, su aplicación y utilidad es muy limitada” (pág. 388). Esto debido a que prácticamente este tipo de métodos pueden ser realizados casi exclusivamente en cadáveres por lo que su uso en poblaciones grandes no es precisamente viable.

## Indirectos

A continuación, Ramírez (2005) describe que “los métodos indirectos utilizan algunos factores o constantes biológicos derivados de los estudios con métodos directos” (pág. 12). Esto demuestra que los métodos indirectos se obtuvieron a partir de los métodos directos, lo que le permite mantener un nivel considerable de precisión y fiabilidad de los datos conseguidos, pero no la exactitud que se alcanzaría con la disección de cadáveres. Aun así, sigue manejando equipos bastante sofisticados y costosos que lo vuelven menos prácticos al intentar llevarlos a cabo en poblaciones grandes y que además pertenezcan a zonas alejadas de un laboratorio que cuente con esa maquinaria.

## Doblemente indirectos

Este tipo de métodos según Costa, Alonso, Patrocinio de Oliveira, Candia, & de Paz (2015) “son técnicas para medir la composición corporal in vivo y en general, fueron validados a partir de los métodos indirectos y por eso, presentan un margen de error muy grande” (pág. 390). Por ello, al realizar estudios en una población, los métodos doblemente indirectos son los preferidos por su bajo costo, facilidad de transporte y ejecución, sin embargo, la posibilidad de error en la toma de los datos y el riesgo de sobre o subestimación aumenta considerablemente.

**Tabla 1.** *Análisis de los métodos de estudio de composición corporal*

Métodos de estudio de composición corporal		Análisis		
		Costo	Especificidad	Precisión
Directos	Análisis de carcasa	Costoso	Muy alta	Muy alta
	Activación de neutrones	Costoso	Muy alta	Muy alta
	Densitometría			
Indirectos	Tomografía axial computarizada (TAC)	Costoso	Muy alta	Muy alta
	Absorciometría dual de rayos x (DXA)	Costoso	Baja	Alta
	Resonancia magnética nuclear	Costoso	Muy alta	Muy alta

	<b>Métodos de estudio de composición corporal</b>	<b>Análisis</b>		
		<b>Costo</b>	<b>Especificidad</b>	<b>Precisión</b>
Doblemente indirectos	Conteo del 40K			
	Antropometría	Barato	Baja	Baja
	Absorciometría infrarroja			
	ultrasonido			
	Impedancia bioeléctrica	Barato	Baja	Media
	Plestimografía	Costoso	Media	Alta

Nota: Métodos de estudio de composición corporal, adaptado de Costa, Alonso, Patrocinio de Oliveira, Candia, & de Paz (2015). Análisis adaptado de Deurenberg & Schutz (1995, pág. 326).

## **Técnicas de medición de la composición corporal en población infantil**

### **Antropometría**

La antropometría según Carmenate, Moncada, & Waldemar (2014) es definida como “el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal, y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física” (pág. 3). Por lo cual, la antropometría mediante la ejecución de distintos métodos permite definir las características físicas de una persona, entre ellas la composición corporal de un individuo, apoyando así en el correcto análisis nutricional.

### **Peso**

Otra medida de importancia es el peso, que para Carmenate, Moncada, & Waldemar (2014) es la “Fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo, originado por la aceleración de la gravedad, cuando actúa sobre la masa del cuerpo” (pág. 9). Por lo tanto, el peso permite conocer el conjunto de tejidos de una persona, pero no permite diferenciar entre los tipos de masa que esta posee en todo el organismo.

### **Talla**

La medición de la talla según Montesinos (2014) “representa la suma de longitud de los segmentos y subsegmentos corporales” (pág. 160). De modo que, con esta medida antropométrica es posible determinar la altura de una persona a partir de la longitud de distintas partes constituyentes del cuerpo.

## **Plicometría**

La plicometría se define por Herrero, Moráis, & Pérez (2011) como “medidas del tejido adiposo de la zona subcutánea, donde se encuentra aproximadamente el 50% de la grasa corporal” (pág. 265). De manera que, este tipo de mediciones permiten conocer los lugares y la cantidad aproximada de reservas de grasa que posee una persona. Los pliegues cutáneos principales son el pliegue tricípital, subescapular, bicipital y suprailíaco.

## **Perímetro braquial**

El perímetro o circunferencia del brazo según Farré (2012) “permite estimar las proteínas somáticas del organismo y, de forma indirecta, la masa muscular corporal” (pág. 113). Por ende, se considera a la medida del perímetro braquial como un indicador de la estimación del área muscular del brazo, necesaria para el análisis de la composición corporal.

## **Percentiles**

Otro de los factores a conocer son los percentiles, los cuales según Montesinos (2014) “visualiza objetivamente el proceso dinámico del crecimiento a través de mediciones regulares y secuenciales en el niño, facilita la detección oportuna de algún problema y genera acciones por parte del equipo de salud; su interpretación es directa” (pág. 161). Entonces, al usar este tipo de interpretación se podrá facilitar, prevenir y tratar con mayor antelación cualquier tipo de patología relacionada al consumo de nutrientes en infantes.

## **Características de la composición corporal y crecimiento de los niños de 6 a 12 años**

Los niños llegan a experimentar un crecimiento estable de hasta un total de 6 cm por año desde los 5 hasta los 10 años. En cuanto a su ganancia de peso, ésta se reduce desde el segundo año de vida, al aumentar solo 2 kilogramos por año hasta los nueve años. Es entonces que, desde esta edad y hasta los 10 años, su peso incrementa entre 3 y 4 kilogramos cada año. Estas cifras son importantes puesto que se puede entender el desarrollo infantil y permiten a los padres, cuidadores y representantes estar informados acerca de lo que se considera un crecimiento y ganancia saludable de peso para los niños y niñas en esta etapa de su vida (Alfaro & Flores, 2007).



Si se toma en cuenta al tejido adiposo, este va a variar por género porque “Las niñas conservan algo más de tejido adiposo que los niños, una característica que persistirá hasta la adultez” (Papalia, Duskin, & Martorell, 2012, pág. 284). Por lo tanto, las mujeres tienen más probabilidades de acumular más grasa corporal en comparación con los hombres, quienes llegan a aumentar la cantidad de músculo y menos de grasa. Esto se debe a que los hombres tienen mayores cantidades de hormonas, como la testosterona, que les favorecen al desarrollo de masa muscular, mientras que las mujeres tienden a tener más hormonas como los estrógenos, que contribuyen a la acumulación de grasa.

### **Parroquia San José de Minas**

En lugar de estudio del trabajo de investigación históricamente “El 14 de septiembre de 1870, el Concejo Municipal de Quito, aprueba la creación de la nueva parroquia civil de San José de Minas” (Sistema Nacional de Información, 2015). Partiendo de allí y hasta ahora han existido variados cambios en la parroquia tanto estructurales como de su población.

La parroquia San José de Minas se encuentra ubicada a

2.480 msnm. A 00° 10' 29" Latitud Norte y 78° 24' 32" Longitud Oeste. Se localiza aproximadamente a 80 Km al noroeste del Distrito Metropolitano de Quito, se encuentra en una depresión entre el Nudo de Mojanda, las estribaciones del Cotacachi y el cañón del Guayllabamba. (Sistema Nacional de Información, 2015, pág. 18).

Esta información es necesaria para identificar correctamente el lugar en donde será realizado el estudio.

Claramente, al ser un estudio en niños la información del número de instituciones educativas de la parroquia San José de Minas es de alta relevancia y el Gobierno Autónomo Descentralizado (2019) afirma que “Si bien es cierto la parroquia contó con 18 centros educativos para la formación de sus habitantes, en la actualidad cuenta únicamente con 10, puesto que 8 se encuentran cerrados” (pág. 62). Es así como, el trabajo investigativo tomaría en cuenta a las instituciones actualmente abiertas y que cuenten con estudiantes en el rango de edad de estudio.

Con todo lo descrito se puede reflejar que la variable composición corporal abarca una gran cantidad de subtemas que logran explicar sus características, desde donde se debería analizar, iniciando con los niveles de composición a elegir, hasta como tal

las técnicas de medición a utilizar. Por ende, las bases teóricas tienen el propósito de encaminar al investigador basándose en información fidedigna de autores que tengan ideas adecuadas y similares al del presente trabajo de investigación siguiendo una concordancia con la población a estudiar y los datos que se desean obtener.

### **Fundamentación legal**

En lo que respecta al ámbito legal del trabajo de titulación, Palella & Martins (2006) detallan que las bases legales “se refiere a la normativa jurídica que sustenta el estudio. Desde la Carta Magna, las Leyes Orgánicas, las resoluciones, decretos, entre otros” (pág. 69). Por lo que, se presentarán las debidas leyes o normas jurídicas que amparen la investigación del área de nutrición para obtener datos que beneficien a la sociedad y específicamente a la población de estudio.

Iniciando con la fundamentación legal de la presente investigación, la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el capítulo I, Elementos constitutivos del Ecuador, en el artículo 3, se refiere a los derechos de la salud, en el inciso 1, que reza “Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes”. Por lo tanto, en concordancia con este artículo, la investigación que se realizara, se justifica en que aportara datos acerca de la calidad de salud y alimentación de la realidad general del sector estudiado.

En relación al, Código de la niñez y adolescencia (2003) en el capítulo II que refiere a los Derechos de supervivencia, concretamente en el artículo 27, numeral 1, que reza “El derecho a la salud de los niños, niñas y adolescentes comprende: Acceso gratuito a los programas y acciones de salud públicos, a una nutrición adecuada y a un medio ambiente saludable (...)”. Acorde al artículo expuesto, se puede afirmar que esta investigación realizada en niños, se justifica al ser gratuita y proveer datos valiosos de esta población para promover una nutrición adecuada a la edad y las características de cada individuo.

Código de la niñez y adolescencia (2003) en el capítulo II que se refiere a los Derechos de supervivencia, específicamente en el artículo 29, numeral 2, que dice:

Fomentar las iniciativas necesarias para ampliar la cobertura y calidad de los servicios de salud, particularmente la atención primaria de salud; y adoptará las medidas apropiadas para combatir la mortalidad materno infantil, la desnutrición infantil y las enfermedades que afectan a la población infantil.

El artículo mencionado, defiende la realización de este trabajo de investigación por lo que permite definir como se encuentra la composición corporal de los niños del lugar de estudio y a partir de ello determinar su estado nutricional, lo que en un futuro permitirá combatir la malnutrición en base a rangos de edad y enfocándose en los estados más graves.

Considerando que esta es una investigación realizada en niños, se toma en cuenta a las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos en donde Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) (2002) reza “La participación de niños es indispensable para la investigación de enfermedades de la infancia y de las condiciones a las cuales los niños son particularmente susceptibles (...)”. Lo cual, favorece a la investigación dado que permitirá conocer las características del estado de salud en las que se encuentran los niños de la población estudiada.

Recapitulando, las bases legales citadas logran darle un fundamento legal a la investigación descriptiva que se va a realizar en este trabajo de titulación haciendo énfasis en el derecho a la salud y lo que este conlleva, permitiendo darle la importancia de este tipo de estudios de análisis que se derivan en resultados que pueden servir de guía para aplicar una mejor anamnesis del estado de salud de un individuo y más concretamente de un niño.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Para explicar este epígrafe se toma en cuenta a Arias (2016) quien afirma que “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado” (pág. 110). Lo que implica que en este capítulo se encuentra la ruta de la investigación en cuestión del enfoque, tipo, nivel y diseño utilizado además de delimitar las técnicas de obtención de datos, es decir, prácticamente se desarrolla la forma en la que se realizó el trabajo investigativo.

#### **Naturaleza de la investigación**

El presente estudio se atañe al abordaje de la realidad desde la visión del paradigma positivista que según Miranda & Ortiz (2020) “(...) brinda una distinción entre quién investiga como un sujeto neutral y la realidad abordada que se asume como ajena a las influencias del sujeto científico” (pág. 7). De modo que, en este trabajo de investigación se buscó abordar la realidad de manera objetiva, es decir el investigador mantuvo la distancia con la realidad de estudio con el propósito de no intervenir en la misma.

En correspondencia con lo antes expuesto, se asume el enfoque cuantitativo de investigación que, para Hernández, Fernández, & Baptista (2014) “(...) utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (pág. 4). En este sentido, en la presente investigación se aplicó un proceso de medición numérica como lo es la antropometría para determinar la composición corporal de una población infantil. Sin embargo, es importante dejar claro que no se realizó la prueba de hipótesis antes mencionada.

En lo que respecta al tipo de nivel de investigación, este es descriptivo, y según Arias (2016) “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (pág. 24). Lo cual se cumple al realizarse un análisis de la composición corporal y describir los resultados según la

prevalencia de porcentaje de grasa y músculo que presentaron los niños en etapa escolar de la parroquia san José de Minas.

En cuanto al diseño de la investigación, se aplicó el no experimental, en el que Hernández, Fernández, & Baptista (2014) expresan que son “Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos” (pág.152). Por esta razón, siguiendo con la definición planteada, en la presente investigación se obtuvieron resultados mediante la aplicación de medidas antropométricas sin manipulación deliberada de las variables de estudio. Así mismo es transversal, que para Palella y Martins (2012) “Se ocupa de recolectar datos en un solo momento y en un tiempo único. Su finalidad es la describir las variables y analizar su incidencia e interacción en un momento dado, sin manipularlas” (pág. 94). Debido a esto, en la investigación se tomaron los datos de composición corporal de los niños, en los primeros seis meses del año 2023.

En relación al tipo de investigación realizada fue la de campo, que según Arias (2016)

(...) consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. (pág. 31)

Por lo que, la recolección de los datos de composición corporal se ejecutó directamente en la población de los niños de 6 a 12 años de la parroquia San José de Minas siguiendo los protocolos de medición y la información conseguida se mantuvo tal cual fue obtenida.

### **Población y muestra**

Para Gómez, Villasís, & Miranda (2016) la población “Es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (pág. 202). Según lo expuesto, la población inicialmente se preveía estaría compuesta por 200 niños, esto comunicado por los contactos responsables del GAD, para ello se hizo el cálculo de la fórmula de muestra y se obtuvo la representativa de 133 individuos, sin embargo, en el trabajo de campo se utilizó el muestreo casual por lo que se presentaron 36 individuos de los cuales solo 21 entraban dentro del rango de 6 a 12 años.

Por otro lado, la muestra según López (2004) “Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación” (pág. 69). Por ende, hace referencia a una parte representativa de la población como se observa al estudiar la población de niños de la parroquia San José de Minas.

Así mismo, se llevó a cabo un muestreo no probabilístico que según Arias (2016) “es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra” (pág. 85). Lo mencionado cumple con el muestreo aplicado ya que se esperaba un mayor número de niños, sin embargo, al ser de forma voluntaria y fuera de una institución educativa la presencia fue mínima.

Se utilizó un muestreo casual que para Pimienta (2000) “Aquí las muestras se integran por voluntarios o unidades muestrales que se obtienen en forma casual” (pág. 265). Por lo tanto, en este tipo de muestreo se aceptan aquellos individuos que de forma voluntaria decidieron participar en el estudio e incluso se puede elegir unidades de muestra al azar sin aplicar ningún tipo de estratificación o asignación sistemática.

Además, fue aplicado un muestreo intencional que según Reales, Robalino, Peñafiel, Cárdenas, Cantuña (2022) “Es centrarse en características específicas de la población de interés, lo que responde eficientemente a las preguntas de investigación” (pág. 684). Entonces, este tipo de muestreo, permite determinar criterios de inclusión y exclusión para que la muestra cumpla con las características delimitadas.

En concordancia con lo mencionado, a continuación, se establecen los criterios de inclusión para la presente investigación:

- Edad comprendida entre 6 y 12 años, con el propósito de enfocar el estudio en una muestra específica que se encuentre dentro de un rango de desarrollo similar.
- La presencia obligatoria de los representantes legales de los niños participantes durante todo el proceso de la investigación, a fin de garantizar la autorización y supervisión adecuada de su participación.
- La obtención del consentimiento informado firmado por los representantes legales, como requisito indispensable para la participación de cada niño en el estudio, salvaguardando así sus derechos y bienestar.

Por otra parte, se establecen los siguientes criterios de exclusión:

- Individuos cuyas edades se encuentren fuera del rango especificado (menores de 6 o mayores de 12 años), para asegurar que la muestra se mantenga homogénea en términos de edad.
- La ausencia de los representantes legales durante cualquiera de las etapas de la medición, lo cual puede comprometer la validez y ética del estudio al no contar con la autorización adecuada.
- En el caso de no obtener el consentimiento informado firmado por los representantes legales, el niño quedará excluido del estudio para proteger su integridad y derechos.
- Participantes con condiciones médicas o psicológicas que puedan afectar su capacidad de comprensión o colaboración en las actividades de investigación.

Estos criterios de inclusión y exclusión se establecen con el objetivo de garantizar la calidad y pertinencia de los datos recopilados, así como el bienestar y seguridad de los participantes involucrados en el estudio.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En relación de las técnicas e instrumentos, para Hernández, Fernández & Baptista (2014) son “los diversos tipos de observación, diferentes clases de entrevista, estudio de casos, historias de vida, historia oral, entre otros” (pág. 466). Por lo tanto, se refiere a aquellos métodos y herramientas con los que se recolectan los datos necesarios para cumplir los objetivos planteados. La presente investigación que analiza la composición corporal en niños requiere un protocolo de medición antropométrica (procedimiento).

### **Protocolo de recolección de datos**

A continuación, para dar respuesta al primer objetivo específico, es importante seguir un procedimiento, cuyo instrumento es el protocolo de medición para la obtención de la composición corporal que engloba la masa grasa y masa libre de grasa o masa muscular, mediante métodos doblemente indirectos y fórmulas estandarizadas que permiten la estimación de las mismas.

En el caso del protocolo para Baldin, Muñoz, De Rungs, Gamiz, & Muñoz (2013) es “describir de la manera más adecuada el proceso de investigación que se tiene pensado ejecutar describiendo de manera sistemática los elementos a desarrollar para generar un texto académico y/o científico” (pág. 121). Por lo tanto, un protocolo es un conjunto de reglas, pasos y restricciones estandarizados que sirven como guía para realizar cualquier tipo de medición o comprobación científica, en el caso de esta investigación son las normas en las cuales se basan los procesos de la toma de mediciones antropométricas que se anotaron en una hoja de registro.

### **Operacionalización de la variable**

Una variable es definida por Casas, Repullo, & Donado (2003) como “(...) (magnitudes cuyos valores son objeto de estudio) permite operativizar y hacer susceptible de medida el objeto de la investigación” (pág. 530). Por lo tanto, es aquella información que está sujeta al estudio pero que se genera mediante un caso especial, como lo es el estudio de la composición corporal, siendo esta la variable principal de la investigación.

### **Definición conceptual**

La composición corporal es definida por Bernal, y otros (2020) como “el análisis del cuerpo humano basado en el fraccionamiento de la masa corporal total” (pág. 1911). Esto a su vez requiere de la aplicación de mediciones que varían por su tipo, en el presente trabajo se hace uso de las medidas antropométricas para la estimación de la composición corporal de una población de niños.

### **Definición operacional**

Operacionalmente la composición corporal debe abarcarse bajo dos indicadores principales, la masa grasa y la masa muscular, a pesar de que en el cuerpo se encuentren otro tipo de componentes, los expuestos son de fácil estimación bajo la aplicación de métodos doblemente indirectos como los ya descritos en las fichas técnicas.



**Tabla 2.** Cuadro de operacionalización de la variable


VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTO TÉCNICO	INSTRUMENTO
<b>Composición corporal</b>	Según Bernal, y otros (2020) la composición corporal “es el análisis del cuerpo humano basado en el fraccionamiento de la masa corporal total” (pág. 1911).	Medidas antropométricas	Datos demográficos	Edad		Hoja de registro
				Sexo		
			Medidas antropométricas	Peso	Balanza	
				Talla	Tallímetro	
				Circunferencia del brazo	Cinta antropométrica	
				Pliegues cutáneos: - Tricipital - Subescapular	Plicómetro profesional	
			Cálculo porcentaje de grasa y músculo	% grasa	Fórmulas estandarizadas	
% músculo						

## Instrumento de recolección de datos


Tabla 3. Protocolo de medición de la talla

DESCRIPCIÓN		OBSERVACIÓN
<b>Variable</b>	Talla	Adecuado para niños
<b>Autor</b>	Pinheiro, Quintiliano, & Masferrer (2018)	
<b>Objetivos</b>	Medir la estatura corporal	
<b>¿Qué mide?</b>	Medida de la extensión longitudinal en centímetros	
<b>Procedimiento</b>	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar un Tallímetro o estadiómetro de una precisión mínima de 0,5 cm.</li></ul> <p>Medición:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Niño debe estar en postura recta, sin adornos en la cabeza que alteren la estatura.</li><li>2. Sus pies tienen que estar paralelos y que los talones, nalgas y hombros estén lo más contiguo posible al estadiómetro.</li><li>3. La cabeza del niño debe cumplir con el plano de Frankfurt, el cual sigue una línea horizontal desde el canal auricular hasta el borde inferior de los ojos y esta línea imaginaria debe estar paralela al suelo.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• Registrar la medida</li></ul>	

**Tabla 4.** *Protocolo de medición del peso*

DESCRIPCIÓN		OBSERVACIÓN
<b>VARIABLE</b>	Peso	Adecuado para niños
<b>Autor</b>	Organización panamericana de la salud (2010)	
<b>Objetivos</b>	Determinar el peso corporal total del niño	
<b>¿Qué mide?</b>	Mide el peso corporal en kilogramos	
<b>Procedimiento</b>	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar la balanza seca 804 con una precisión de pesaje mayor a <math>\pm 0,6\%</math>, sobre una superficie plana.</li> <li>• El niño debe estar con ropa ligera, descalzo y sin portar objetos pesados.</li> </ul> <p>Medición:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que la balanza esté en cero.</li> <li>2. El niño debe subirse al centro de la balanza, mirando hacia al frente, con postura recta y los brazos relajados a los lados.</li> <li>3. Registrar el peso en kilogramos</li> </ol>	

**Tabla 5. Protocolo de medición del pliegue tricipital**

DESCRIPCIÓN		OBSERVACIÓN
<b>Variable</b>	Pliegue tricipital	Adecuado para niños
<b>Autor</b>	Marfell, Olds, Stewart, Carter, & de Ridder (Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica, 2011)	
<b>Objetivos</b>	Determinar la cantidad de grasa corporal	
<b>¿Qué mide?</b>	Mide la cantidad de grasa subcutánea en la zona posterior del brazo en milímetros	
<b>Procedimiento</b>	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar un plicómetro o lipocalibrador de presión <math>10\text{g/mm}^2</math> y una precisión de <math>\pm 1\text{mm}</math> (Suverza &amp; Haua, 2010) como lo es en este caso el Slim Guide.</li> </ul> <p>Medición:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El niño debe estar descubierto el brazo, de pie y con los brazos a los lados.</li> <li>En el brazo derecho, realizar una marca en el punto medio del acromiale y radiale.</li> <li>Luego, realizar el punto del pliegue en la cara posterior del brazo siguiendo punto marcado anteriormente (se puede ayudar con la cinta antropométrica).</li> </ol>	

	<p>4. En la zona marcada formar una pinza con el dedo pulgar y el índice para tomar tejido subcutáneo separándolo del músculo.</p> <p>5. A 2 cm de la pinza realizada con los dedos, colocar el plicómetro y mantener la presión por 3 segundos.</p> <p>6. Registrar la medida.</p> <p>7. Repetir el proceso por 3 veces para realizar un promedio de las medidas.</p>	
--	--	--


**Tabla 6.** *Protocolo de medición del pliegue subescapular*

DESCRIPCIÓN		OBSERVACIÓN
<b>Variable</b>	Pliegue subescapular	Adecuado para niños
<b>Autor</b>	Marfell, Olds, Stewart, Carter, & de Ridder (Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica, 2011).	
<b>Objetivos</b>	Determinar la cantidad de grasa corporal.	
<b>¿Qué mide?</b>	Mide la cantidad de grasa subcutánea del área subescapular.	
<b>Procedimiento</b>	<p>Preparación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar un plicómetro o lipocalibrador de presión <math>10\text{g}/\text{mm}^2</math> y una precisión de <math>\pm 1\text{mm}</math> (Suverza &amp; Haua, 2010) como lo es en este caso el Slim Guide.</li> </ul> <p>Medición:</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El niño debe estar de pie con los brazos a los lados, descubierta la zona de la escápula.</li> <li>• Identificar y marcar una línea a 45 grados en la parte inferior de la escápula.</li> <li>• Pellizcar la zona con el índice y el pulgar.</li> <li>• Colocar el plicómetro a 2 centímetros debajo de la zona pellizcada.</li> <li>• Realizar la pinza con el plicómetro por 3 segundos y anotar el resultado en milímetros.</li> <li>• Repetir el proceso por 3 veces.</li> </ul>	
--	---	--

**Tabla 7.** *Protocolo de medición de la circunferencia del brazo relajado*

<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>OBSERVACIÓN</b>
<b>Variable</b>	Circunferencia del brazo relajado	Adecuado para niños
<b>Autor</b>	Ruano, Sellés, & Cejuela (2020)	
<b>Objetivos</b>	Estimar la masa corporal de un individuo	
<b>¿Qué mide?</b>	Mide el contorno del brazo en su estado relajado en centímetros	

<p><b>Procedimiento</b></p>	<p>Preparación:</p> <p>Utilizar una cinta métrica en este caso la CESCORF con una precisión de <math>\pm 1mm</math>.</p> <p>Medición:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El brazo derecho del niño flexionado perpendicular al cuerpo y con el dorso de la mano hacia fuera.</li> <li>2. Sostener la cinta métrica y medir desde el vértice superior del acromion hasta el olécranon del cúbito para marcar la mitad de la medida obtenida.</li> <li>3. A partir de allí, el niño debe soltar el brazo para colocar la cinta horizontalmente en ese sector y sin comprimir el tejido</li> <li>4. Tomar la medida en milímetros</li> </ol>	
-----------------------------	--	---

### Validez y confiabilidad

En relación a la validez, la cual para Villasís, Márquez, Zurita, Miranda, & Escamilla (2018) “se refiere a lo que es verdadero o lo que se acerca a la verdad. En general se considera que los resultados de una investigación serán válidos cuando el estudio está libre de errores” (pág. 415). Por lo que, la validez permite determinar si realmente se está midiendo lo que se pretende medir bajo un mínimo error.

Bajo este concepto, se puede expresar que la validez del protocolo de medición del pliegue tricipital y subescapular está basada en el libro de normas ISAK que ha sido ampliamente utilizado en la rama de la antropometría desde la primera publicación en el año 2001 y sus revisiones del año 2006 y 2011, cuyas normas fueron establecidas por cineantropometristas de diferentes sitios del mundo con acreditación ISAK de

nivel 4, que establecieron las técnicas de dicho manual mediante un continuo replanteamiento y corrección de ideas que han permitido editar la forma de aplicación hasta encontrar la que presente mayor exactitud (Sociedad internacional para el avance de la cineantropometría, 2001).

Debido a que la OPS es una organización que abarca gran cantidad de áreas en relación a la salud y nutrición en América latina, el uso de sus definiciones y protocolos en relación al peso, representan una gran validez, al ser realizados por profesionales de la salud de más de 35 estados miembros de la misma organización (OPS, s.f., pág. 1).

Las medición de talla tiene validez porque el protocolo se basa en el manual de estándares del examen nacional de salud de Estados Unidos (NHANES por sus siglas en inglés), en donde se presentan datos e imágenes, que permiten tomar de referencia y comparar con los resultados que se obtendrán en relación al sitio de aplicación y como es la realización de la toma de la talla (Pinheiro, Quintiliano, & Masferrer, 2018).

Para el perímetro de brazo relajado se toma en cuenta la validez otorgada por el estudio publicado en la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, la misma que abarca gran cantidad de artículos científicos revisados y aprobados por diversos editores y solo quienes logren comprobar la veracidad y calidad de la metodología aplicada en los mismos, basados en los procedimientos de las normas ISAK (Ruano, Sellés, & Cejuela, 2020).

En lo que respecta a la confiabilidad según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) es el “Grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes” (pág. 200). Por lo que en este apartado se determina la consistencia y estabilidad de los resultados que se obtienen con un instrumento y en este caso la confiabilidad se determina a través de la adecuada calibración de los instrumentos utilizados los cuales son el tallímetro, calibración constante; la balanza, con pesos calibrados y certificados; el plicómetro, calibrados en 40mm dividido cada 0,2 mm; y la cinta métrica, calibrada en centímetros y milímetros (Sociedad internacional para el avance de la cineantropometría, 2001).



## Consideraciones éticas

Al trabajar en niños, es importante hacer uso del consentimiento informado que según Carreño (2016)

Es un documento legal y un mecanismo para respetar la dignidad y proteger los derechos y el bienestar de los sujetos participantes; debe incluir información sobre el propósito de la investigación, la justificación, los riesgos y beneficios, que le permitan a un sujeto decidir voluntariamente su participación. (pág. 232)

Por ende, durante el trabajo de investigación se otorgó un consentimiento informado a los padres o representantes de los niños de estudio, ya que al ser una población vulnerable se procuró garantizar su protección y bienestar.

A partir de ello, cada padre de familia junto con sus hijos recibió la información del trabajo de titulación además del protocolo de medición, se explicó que se realizará con los datos obtenidos (con fines investigativos), se garantizó el anonimato de cada participante y ninguno de los individuos fue obligado a acceder a que se le realicen las mediciones.

## Técnica de análisis de los datos

En relación a la técnica de análisis de datos, Peña (2017); menciona que esta técnica "(...) se centra en el manejo de los datos numéricos que caracterizan el proceso o fenómeno a analizar" (pág.32). Por lo tanto, al realizar el análisis de las mediciones antropométricas es posible determinar la prevalencia de composición corporal que tienen los niños de la parroquia de estudio.

Tomando en consideración que es necesario aplicar un proceso de cálculo de fórmulas para poder determinar los resultados, en el caso de la masa grasa se emplearon las fórmulas de Urra y otros (2022) validadas, utilizando como método de referencia a la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA), obteniendo una precisión de 0,77 a 0,82 y una exactitud de 0,98. Mientras que para la masa muscular se aplicaron la fórmulas de Cossio y otros (2019) validada por la medición DEXA que cuenta con una precisión de 0,91 a 0,94 y exactitud de 0,91.

**Tabla 8.** Fórmulas para obtener la composición corporal

Autor	Fórmula
-------	---------

Urra y otros (2022)	$\begin{aligned} & \text{Niños \% grasa corporal total (\%GC)} \\ & = 20,720 \\ & + [(0,492 \\ & \cdot (\text{pliegue tricipital} + \text{pliegue subescapular})] \\ & + \left(0,354 \cdot \frac{\text{Peso}_{kg}}{\text{talla } m^3}\right) \cdot (0,923 \cdot \text{edad}) \end{aligned}$
	$\begin{aligned} & \text{Niñas \% grasa corporal total (\%GCT)} \\ & = 16,087 \\ & + [(0,306 \\ & \cdot (\text{pliegue tricipital} + \text{pliegue subescapular})] \\ & + \left(0,818 \cdot \frac{\text{Peso}_{kg}}{\text{talla } m^3}\right) \cdot (0,300 \cdot \text{edad}) \end{aligned}$
Cossio y otros (2019)	$\text{Masa muscular niños } MM_{kg} = -25,512 + 1,088 \cdot \text{edad} + 0,297 \cdot \text{peso}_{kg} + 0,037 \cdot \text{circunferencia del brazo}_{cm} + 0,405 \cdot \text{talla}_{cm}$
	$\text{Masa muscular niñas } MM_{kg} = -11,504 + 0,271 \cdot \text{edad} + 0,393 \cdot \text{peso}_{kg} - 0,10 \cdot \text{circunferencia del brazo}_{cm} + 0,292 \cdot \text{talla}_{cm}$

**Tabla 9.** Interpretación de composición corporal según percentiles

	Percentil	Interpretación
% Grasa (Urra, y otros, 2022)	<p10	Bajo
	p10 a p85	Normal
	p85 a p95	Sobrepeso
	>p95	Obesidad
Masa muscular (Cossio, y otros, 2019)	≥p85	Excelente
	p10 a p85	Bueno
	p5 a <p10	Insuficiente
	<p5	Grave

En el caso de la moda esta es definida por Diz (2016) “(...) como el dato de máxima frecuencia observada. Si hay uno solo es unimodal, si hay más de uno es multimodal” (pág. 21). Esto involucra determinar el valor que más se repita en un conjunto de datos y así poder identificar el patrón que existe en la información obtenida a partir de una variable.

Con enfoque en la mediana estadística, Mendenhall; Beaver, & Beaver (2010); definen a la estadística como “La mediana  $m$  de un conjunto de  $n$  mediciones es el

valor de  $x$  que cae en la posición media cuando las mediciones son ordenadas de menor a mayor” (pág. 45). Por ende, es el valor que resulta de la sumatoria de datos o variables en donde se divide para dos que da como resultado un valor de número no entero, esto facilita conocer cuál es el valor base para una población en relación a la medición antropométrica que se realice.

Otra técnica de análisis de datos es la media que, según Diz (2016) “Es el promedio resultante de sumar todos los valores observados de la variable y dividirlos entre el número de observaciones” (pág. 20). Esencialmente se utiliza para calcular el promedio y saber valor es el más representativo del conjunto de datos.

Así mismo, se aplicó la desviación estándar la cual para Abaira (2002) “Es una medida de la dispersión de los datos, cuanto mayor sea la dispersión mayor es la desviación estándar, si no hubiera ninguna variación en los datos, es decir, si fueran todos iguales, la desviación estándar sería cero” (pág.621). Por lo tanto, podemos argumentar que la desviación estándar de un conjunto de datos dentro de una investigación, nos permite conocer que cantidad de datos (en este caso niños), salen del punto medio y se vuelven casos especiales.

## CAPITULO IV

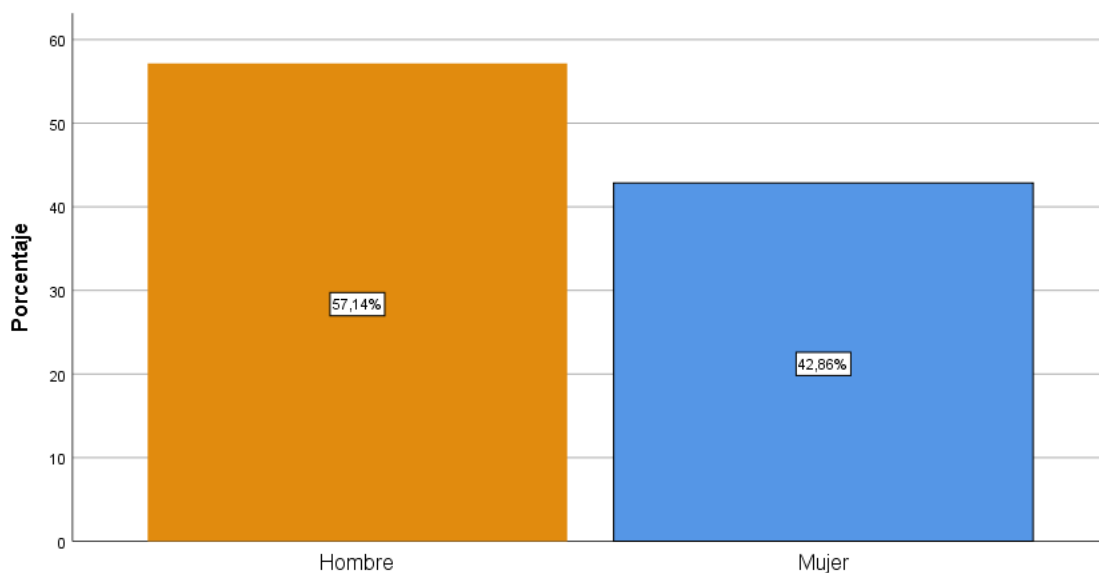
### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se exponen los resultados de la investigación derivados de la aplicación de una serie de mediciones antropométricas en la población de estudio para cumplir con el objetivo de investigación, el cual se orienta a “Describir la composición corporal de los niños de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador, en el año 2023”. En este sentido, a continuación, se desarrolla la información obtenida del procesamiento de los datos en el software SPSS versión 25, con sus respectivos análisis e interpretaciones.

#### Características demográficas

**Tabla 10.** *Distribución según sexo*

SEXO	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	12	57,1
Mujer	9	42,9
Total	21	100,0



**Figura 2.** *Distribución según sexo*

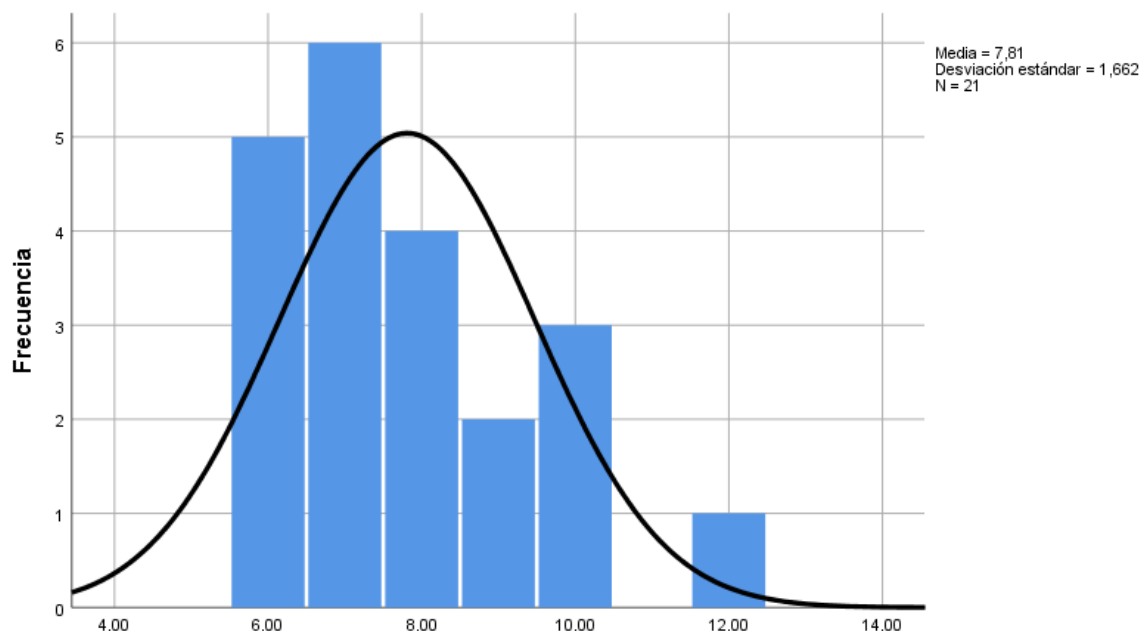
Se referencia en la tabla 10 y figura número 2 que, del total de 21 sujetos de estudio, se obtuvo con respecto al sexo que el 57,1% son hombres, lo que equivale a 12 individuos, y el 42,9% restante son mujeres, lo que equivale a 9 sujetos. En

consecuencia, se interpreta que, la mayoría de los individuos son hombres, aunque la diferencia con las mujeres sea menor al 10%. A continuación, se describen los datos de las variables de composición corporal.

### Composición corporal

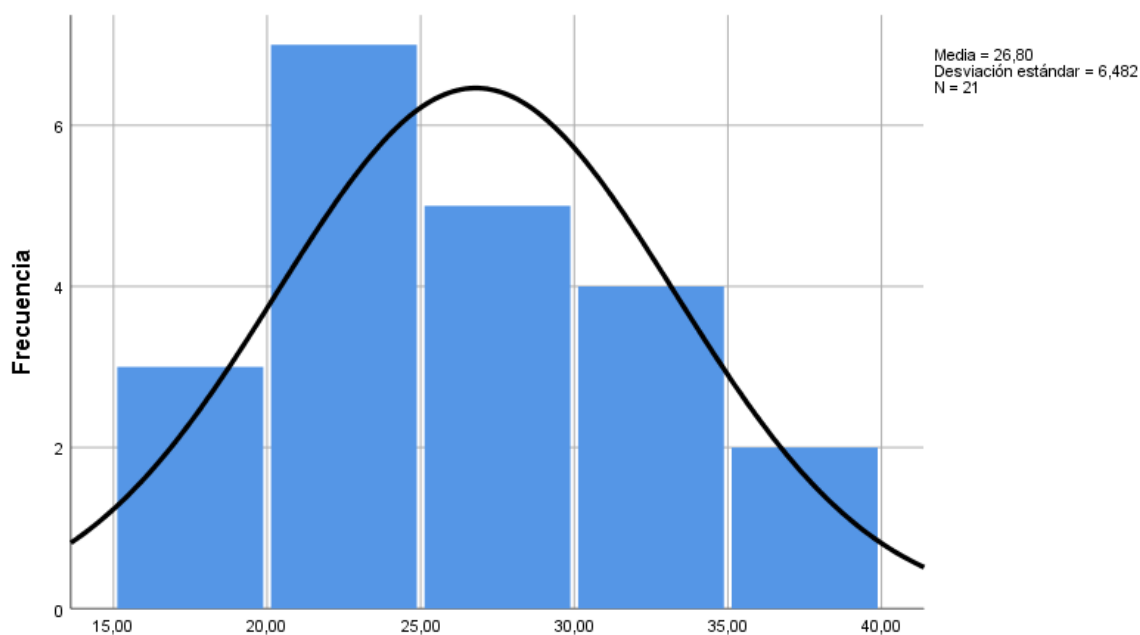
**Tabla 11.** *Distribución según variables cuantitativas*

	Edad	Peso	Talla	Circunferencia del brazo	Pliegue tricital	Pliegue subescapular
Media	7,81	26,8	125,7	18,62	9,67	7,19
Desviación	1,66	6,48	9,42	2,41	3,31	2,56
Mínimo	6,00	16,5	106,0	15,3	4,0	3,0
Máximo	12,0	39,3	141,0	23,5	16,0	12,0



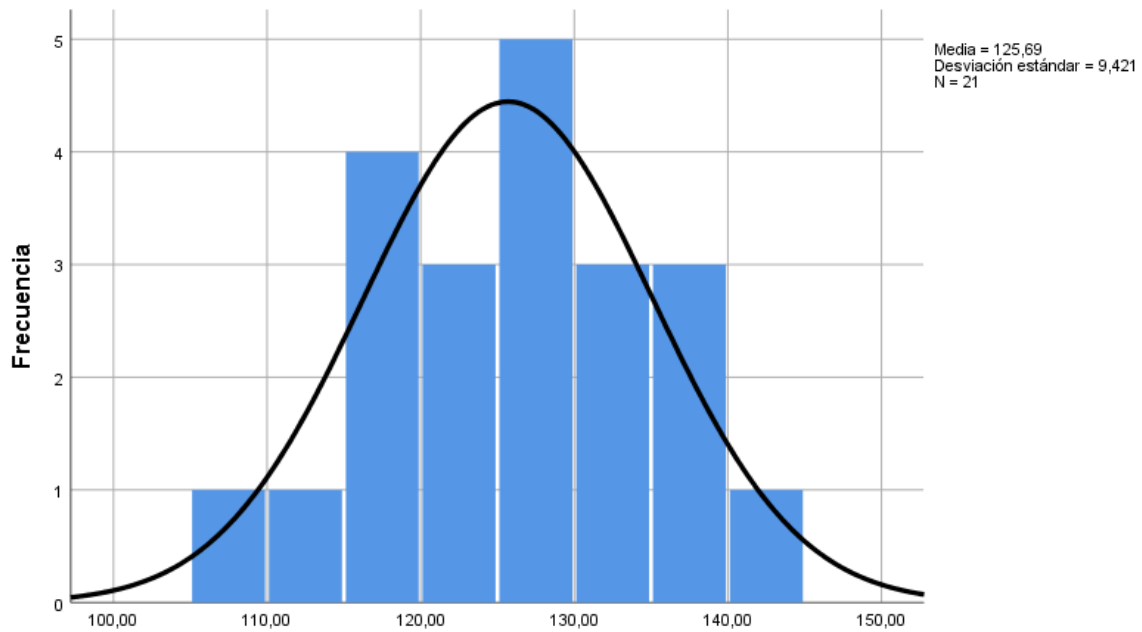
**Figura 3.** *Distribución según edad*

Según la tabla 11 y figura número 3, del total de 21 individuos de la población, el comportamiento de la edad arrojó una media aritmética de 7,81 años con una desviación estándar de 1,66, lo que evidencia una baja dispersión de los datos. es decir, que la mayoría de los individuos se agrupan cercanos al promedio de edad. Estos datos oscilan entre una edad mínima de 6 años y hasta una máxima de 12 años.



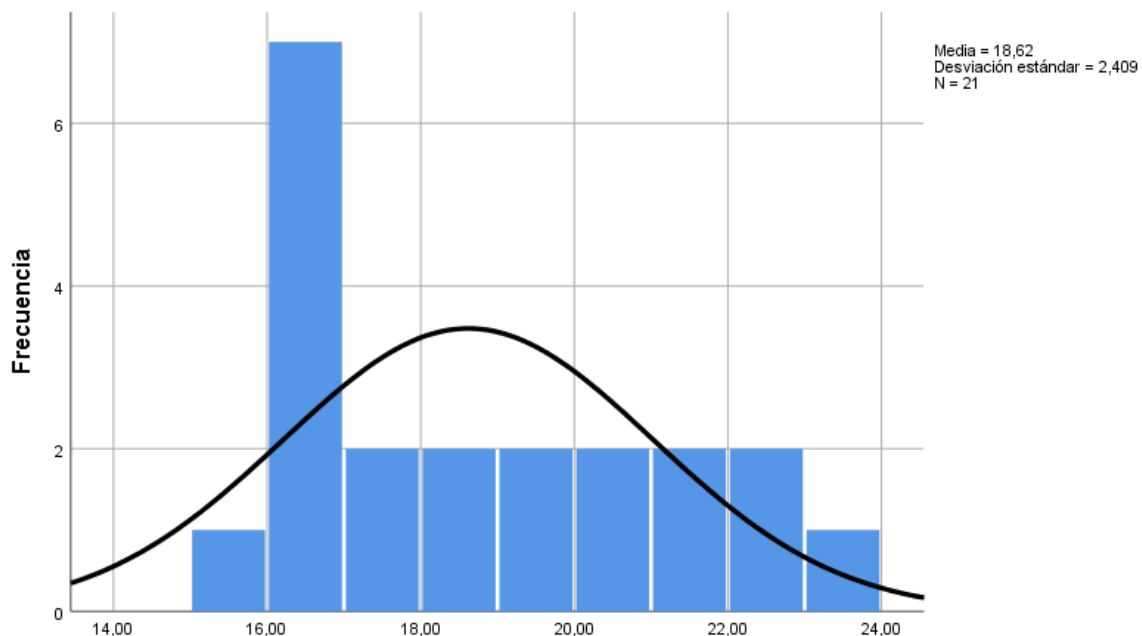
**Figura 4.** *Distribución según el peso*

En la tabla 11 y figura número 4 se reflejan los resultados del peso de los 21 niños de la población, observándose una media aritmética de 26,8 kilogramos y una desviación estándar de 6,48 encontrándose dispersión en los datos, lo que sugiere que los pesos de los sujetos están distribuidos y varían significativamente entre ellos. Además, presentan un peso mínimo de 16,5 kg y un peso máximo de 39,3 kg. Cabe mencionar que al comparar estos resultados citados con los obtenidos en el trabajo de titulación de Manobanda & Verdesoto (2020) realizado en Guayaquil, donde el peso equivalió  $29.9 \pm 11.0$ , se puede determinar que en promedio las dos poblaciones de estudio varían por no más de 3,1 kg, por ende se puede inferir que existe un patrón similar en el peso de los niños ecuatorianos entre 6 a 12 años.



**Figura 5.** *Distribución según la talla*

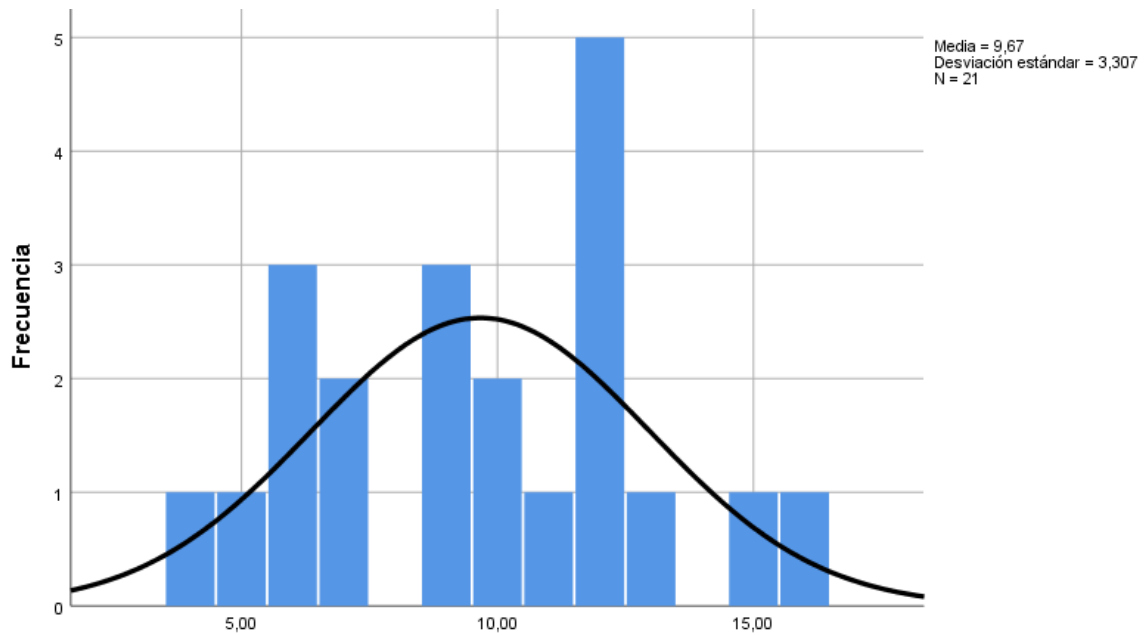
En relación a la tabla 11 y figura 5 se refleja la talla de la totalidad de la población de estudio (21 individuos) en donde se obtuvo una media aritmética de 125,7 cm y una desviación estándar de 9,42 siendo esta una dispersión baja de los datos, lo que refleja una cercanía de la talla de los sujetos con respecto a la media. Los hallazgos derivados de la evaluación de la estatura evidencian una reducida disparidad entre los individuos investigados y los niños pertenecientes a la muestra poblacional de Guayaquil estudiados por Manobanda & Verdesoto (2020), estos últimos presentaron un promedio de  $126,4 \pm 15,8$  en el estudio, lo cual exhibe una mínima discrepancia de 1,2 cm. Teniendo en cuenta la talla como indicador antropométrico, resulta relevante referir a otro parámetro de interés en el presente contexto: la circunferencia del brazo.



**Figura 6.** *Distribución según la circunferencia del brazo*

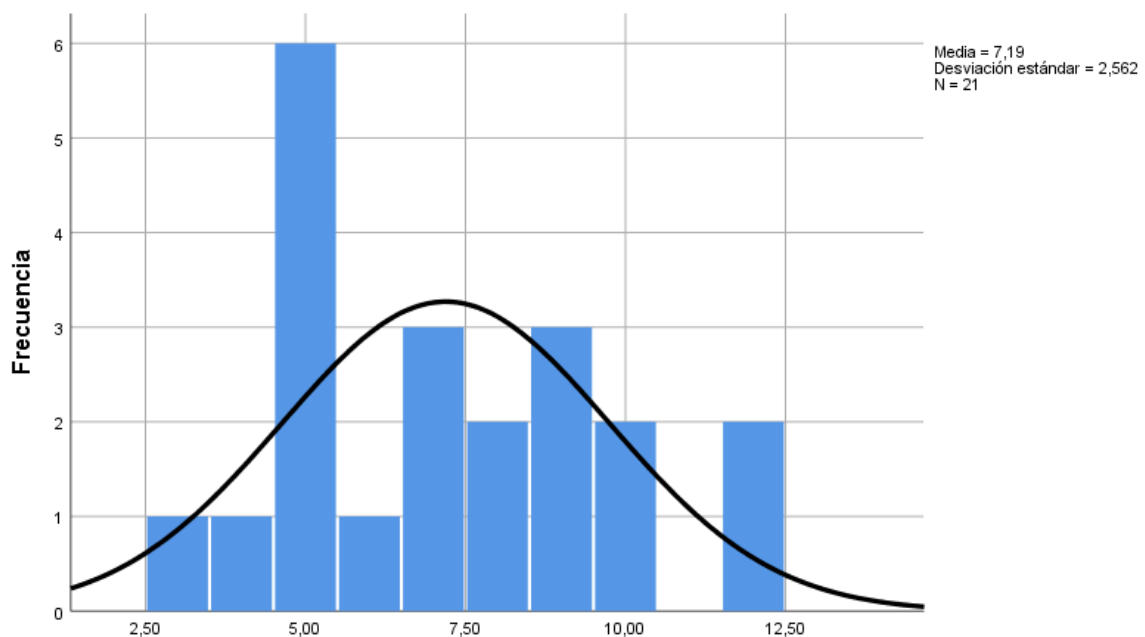
En referencia a la tabla 11 y figura número 6 que abarcan la circunferencia del brazo de la totalidad de 21 niños de la población, se obtuvo una circunferencia braquial mínima de 15,3 cm y una máxima de 23,5 cm, lo que oscila entre una media aritmética de 18,62 cm y una desviación estándar de 2,41. Indicando que existe una variabilidad baja en las medidas de circunferencia del brazo, en torno a la media. En términos de desnutrición crónica, los autores Pontiles, Morón & Darias (2016) determinaron un punto de corte de 16,0 cm para la desnutrición aguda en escolares, por lo que según los resultados obtenidos la mayoría de sujetos de estudio no presentan desnutrición aguda puesto que en promedio superan la marca de los 16,0 cm, hay que destacar que este valor puede variar si se estudia al perímetro braquial con la edad. Siguiendo con las variables de composición corporal, a continuación, se realiza en análisis de los pliegues tricipital y subescapular.





**Figura 7.** Distribución según pliegue tricipital

En el cuadro 11 y figura número 7 se presentan los resultados de la medición del pliegue tricipital en todos los participantes del estudio (21), evidenciando una media aritmética de 9,67 mm y una desviación estándar de 3,31, lo que sugiere que estos datos se encuentran moderadamente dispersos. Además, se incluye un párrafo de análisis del pliegue subescapular.



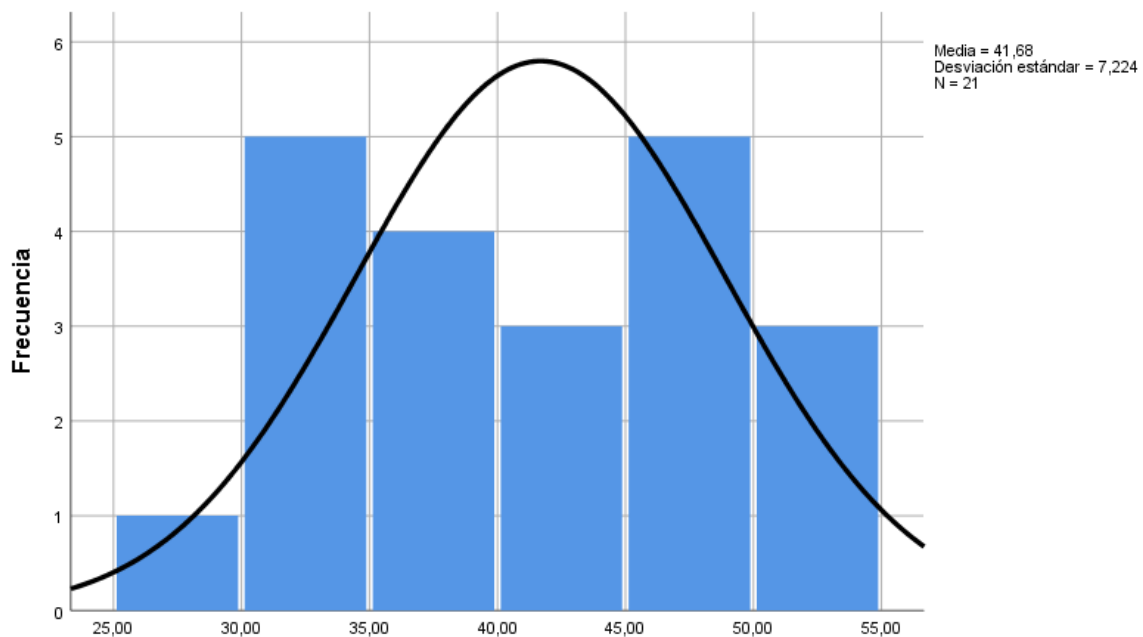
**Figura 8.** Distribución según el pliegue subescapular

En la tabla 11 y figura número 8 se encuentran los resultados de las mediciones del pliegue subescapular realizadas en un total de 21 sujetos de la población. A partir de ello, se obtuvo un valor mínimo de 3,0 mm y un valor máximo de 12,0 mm, además de una media aritmética de 7,19 mm con una desviación estándar de 2,56, que demuestra una dispersión baja.

### Porcentaje de grasa y masa muscular

**Tabla 12.** Distribución según porcentaje de grasa y masa muscular

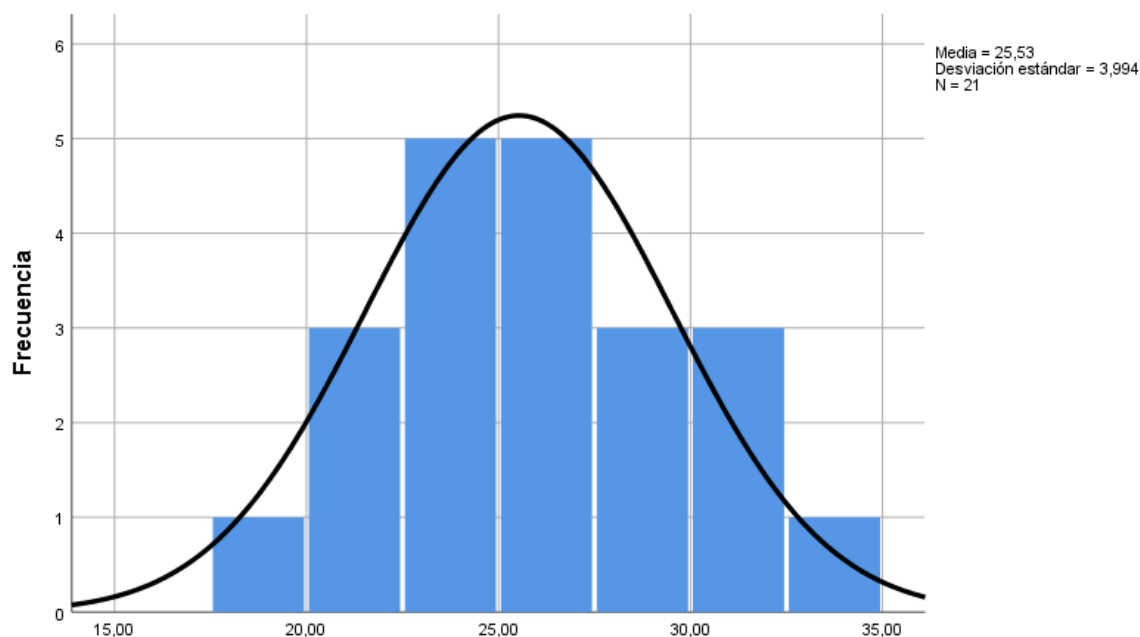
	Masa muscular	% Grasa
Media	41,68	25,53
Desviación	7,22	3,99
Mínimo	29,08	19,45
Máximo	54,08	34,00



**Figura 9.** Distribución según la masa muscular

En la tabla 12 y figura número 9 se presentan los resultados relativos de la masa muscular de la población de 21 individuos, revelando una media aritmética de 41,69 kg con una desviación estándar de 7,22; que reflejan una dispersión baja. Estos hallazgos pueden contrastarse con los obtenidos en el trabajo de titulación de Manobanda & Verdesoto (2020), cuyo promedio de masa muscular en la población estudiada fue de  $10.7 \pm 7.9$ . Se observa, por tanto, una marcada disparidad en la

distribución de masa muscular entre los individuos abordados por los autores y aquellos examinados en el presente estudio.



**Figura 10.** *Distribución según porcentaje de grasa*

Según la tabla 12 y figura número 10, del total de 21 individuos de la población, la variable del porcentaje de grasa arrojó una media aritmética de 25,53 % con una desviación estándar de 3,99. Así mismo, estos datos oscilan entre un porcentaje de grasa mínimo de 19,45% y hasta un máximo de 34%. Estos valores indican que existe una dispersión baja, es decir que los valores de porcentaje de grasa están agrupados relativamente cercanos al promedio. Al comparar los hallazgos obtenidos en este estudio con los resultados de Fariñas y otros (2011), quienes trabajaron con una muestra de niños de 6 a 11 años y arrojaron una media aritmética de 20,43% de grasa corporal adecuado en la mayoría de su población, es posible inferir que, la población objeto de análisis en el presente estudio podría exhibir un nivel apropiado de grasa corporal al encontrarse en un promedio similar.

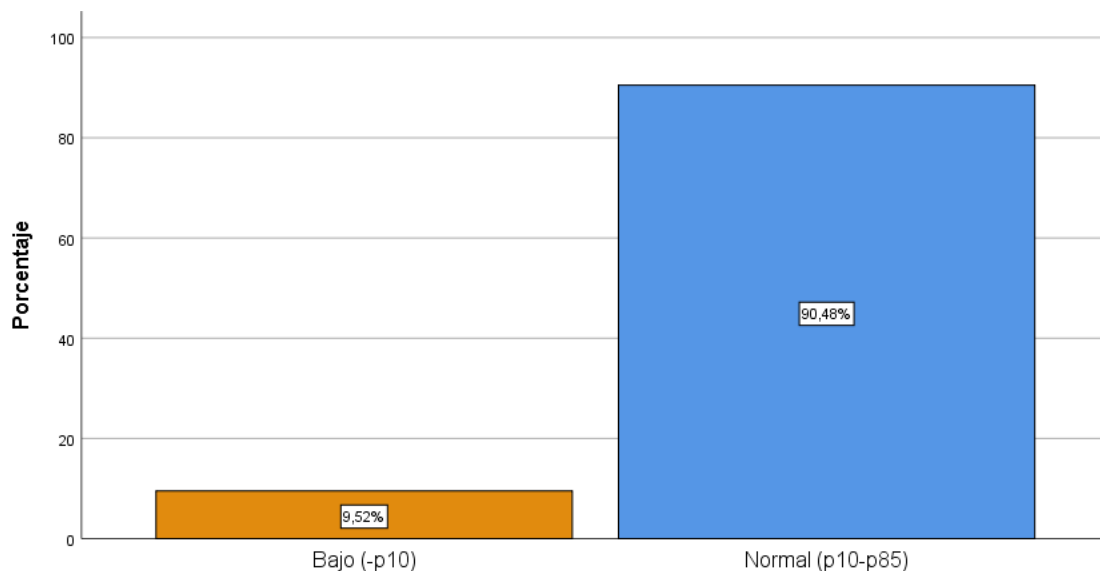
### **Composición corporal prevalente**

**Tabla 13.** *Distribución según prevalencia del porcentaje de grasa*

Percentiles	Frecuencia	Porcentaje
Bajo (<p10)	2	9,5

Normal (p10-p85)	19	90,5
Total	21	100,0

P10= percentil 10; p85= percentil 85



**Figura 11.** Distribución según prevalencia del porcentaje de grasa

Con referencia a la tabla 13 y figura número 11 se observa que, del total de 21 individuos de la población, en la variable de clasificación del porcentaje de grasa según percentiles, el 9,5% lo que equivale a 2 individuos, tienen un porcentaje de grasa bajo, mientras que el 90,5% equivalente a 19 personas, tienen un porcentaje de grasa normal. Por ende, la mayoría de individuos en la muestra tienen un rango saludable de porcentaje de grasa, mientras que solo un pequeño porcentaje presenta un nivel bajo de grasa corporal. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuando un niño tiene rangos de grasa corporal normales disminuye su riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles en la edad adulta, además de que previene la hipertensión, enfermedades cardiovasculares y resistencia a la insulina (OMS, 2021).

**Tabla 14.** Distribución según prevalencia de masa muscular

Percentiles	Frecuencia	Porcentaje
Excelente ( $p \geq 85$ )	21	100



**Figura 12.** *Distribución según prevalencia de masa muscular*

En la tabla 14 y figura 12 se presentan los resultados obtenidos en relación a la clasificación de cada sujeto de estudio según su masa muscular, en donde se puede observar que todos se sitúan por encima del percentil 85. Esto implica una clasificación de masa muscular excelente para todos los 21 individuos estudiados. A partir de las conclusiones de Carbajal (2013) quien sostiene que la masa muscular “(...) es el componente más importante de la MLG (50%) y es reflejo del estado nutricional de la proteína” (pág. 12). Los datos recopilados indican que la población, en su mayoría, posee una cantidad alta de masa muscular o proteica.

Con respecto a la composición corporal prevalente de la población de estudio, los resultados arrojados a través del análisis basado en los percentiles de interpretación de las fórmulas de masa muscular de Cossio y otros (2019) y del porcentaje de grasa de los autores Urra y otros (2022), permitieron identificar patrones distintivos en los participantes evaluados. De manera específica, se constató que la gran mayoría de los individuos exhibieron una distribución excelente y normal de masa muscular y porcentaje de grasa, respectivamente.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se presentan las principales conclusiones derivadas de los hallazgos obtenidos en relación con el objetivo de investigación planteado el cual consistió en "Describir la composición corporal de los niños de la parroquia San José de Minas-Pichincha-Ecuador, en el año 2023". Para alcanzar el objetivo mencionado, se recopilaron y analizaron datos antropométricos de un total de 21 niños pertenecientes a la parroquia San José de Minas, cuyas mediciones y evaluaciones proporcionaron una visión integral de su composición corporal. Adicionalmente, se formulan recomendaciones enfocadas en abordar desafíos identificados y orientar futuras acciones en el área de estudio

#### Conclusiones

- En concordancia con el primer objetivo se identificó la composición corporal de los niños mediante mediciones antropométricas que arrojaron una edad promedio de  $7,81 \pm 1,66$  años lo que sitúa a los participantes en torno a los 8 años de edad. Además, se registró una talla promedio fue de  $125,7 \pm 9,42$  cm y un peso promedio de  $26,8 \pm 6,48$  kg que reflejan un patrón en la altura y peso de los niños ecuatorianos de 6 a 12 años tal como se reportó en los datos obtenidos por Manobanda & Verdesoto (2020). En cuanto a las medidas antropométricas específicas, la circunferencia del brazo promedio fue de  $18,62 \pm 2,41$  cm, el pliegue tricipital de  $9,67 \pm 3,31$  mm y un pliegue subescapular promedio de  $7,19 \pm 2,56$  mm, cuyos valores por si solos no demuestran tendencias de composición corporal, pero se consideran un indicador tangible para su cálculo, mediante la aplicación de fórmulas.
- De acuerdo con el segundo objetivo se determinó el porcentaje de grasa y de masa muscular de los niños mediante la aplicación de fórmulas especializadas arrojando un promedio de masa muscular de  $41,68 \pm 7,22$  kg, y un porcentaje de grasa de  $25,53 \pm 3,99\%$ . Estos resultados, indican una adecuada composición corporal, al poseer un equilibrio entre la masa grasa y la masa muscular y podrían atribuirse a un estilo de vida apropiado, característico de

una población perteneciente al área rural, la cual incluye una alimentación acorde con alimentos naturales y la práctica regular de actividad física.

- En correspondencia con el tercer objetivo se estableció la composición corporal prevalente de los niños, observándose que el 100% de los niños y niñas presentaron una masa muscular excelente al encontrarse en percentiles  $\geq 85$ , y en cuanto al porcentaje de grasa el 90,5% mostraron niveles considerados normales al situarse dentro de los percentiles del 10 al 85. Esta predominante tendencia de una masa muscular sobresaliente y un porcentaje de grasa dentro de los rangos saludables, sugiere que la población infantil evaluada se caracteriza por mantener un estado de salud favorable y bienestar físico.
- El presente estudio ha revelado que los niños pertenecientes a la parroquia San José de Minas presentan una composición corporal saludable, caracterizada por cantidades adecuadas de masa muscular y masa grasa. Estos resultados aluden que, la muestra estudiada ha mantenido un estado de salud física óptimo. Si bien no se pudo determinar de manera concluyente las causas exactas de esta composición corporal saludable, se infiere que la combinación de un estilo de vida activo, posiblemente influenciado por las actividades físicas propias del entorno rural, en donde existe mayor probabilidad de que las personas se transporten caminando, y una alimentación equilibrada, basada en productos naturales y frescos de la zona, que pueden estar desempeñando un papel significativo en la preservación de estas condiciones favorables.

## **Recomendaciones**

En este acápite del trabajo, se presentan las acciones y sugerencias derivadas de los hallazgos y conclusiones emergentes del estudio.

- Se le recomienda a la población de San José de Minas para preservar su correcta composición corporal, mantener su estilo de vida, llevando una alimentación variada y equilibrada rica en alimentos naturales y nutritivos, además de una rutina de ejercicio adecuada a las preferencias y necesidades individuales.
- Se insta que el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de la parroquia San José de Minas realice actividades o ferias de promoción de salud, donde,

se promueva la educación alimentaria y la importancia de realizar actividad física, las cuales deberán ir dirigidas no solo a los niños, sino a todas las familias de la zona.

- Se invita a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a fortalecer su compromiso con el desarrollo académico y científico, promoviendo activamente la ejecución de investigaciones relacionadas con variables nutricionales que puedan beneficiar no solo a la población infantil rural, sino también a otras comunidades vulnerables del Ecuador. La creación de proyectos de investigación interdisciplinarios, en colaboración con expertos en nutrición, salud pública y ciencias sociales, permitiría abordar de manera integral los desafíos específicos que enfrentan estas poblaciones en cuanto a su alimentación y composición corporal.
- En el ámbito de la nutrición como ciencia y carrera de formación universitaria, se recomienda la realización de estudios que aborden de manera específica la composición corporal en la población infantil, considerando que existe una notable falta de investigaciones en esta área. Además, se requiere actualizar los protocolos especializados que permitan una evaluación precisa y segura de la composición corporal en infantes, considerando también la zona geográfica en la que se encuentran. Estos protocolos podrían incluir más variables como las técnicas de medición adecuadas, criterios de interpretación específicos y consideraciones éticas para garantizar la seguridad y el bienestar de los niños participantes.
- Promocionar la cooperación de las universidades y especialistas en el área de nutrición y dietética al ámbito rural para lograr una transformación, creando una cultura de participación en la comunidad y romper la brecha existente respecto al alcance, dada la presencia de cierto grado de apatía por parte de los habitantes en la colaboración en este tipo de actividades.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraira, V. (2002). Desviación Estándar y Error Estándar. En *Notas Estadísticas* (págs. 621-623). Madrid, España: SEMERGEN.
- Alfaro, N., & Flores, B. (2007). *Nutrición en el ciclo de vida* (Segunda ed.). Guatemala: INCAP/OPS.
- Alvero, R., Fernández, C., Barrera, J., Alvarez, E., Carrillo, M., Martín, C., & Reina, Á. (2009). Composición corporal en niños y adolescentes. *Archivos De Medicina Del Deporte*, 26(131), 228-237. Obtenido de [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/revision\\_composicion\\_228\\_131.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/revision_composicion_228_131.pdf)
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación* (Séptima ed.). Editorial Episteme.
- Baldin, A., Muñoz, J., De Rungs, D., Gamiz, A., & Muñoz, J. (Septiembre de 2013). Guía para elaboración de un protocolo de investigación. *Cirugía endoscópica*, 14(3), 119-124. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/endosco/ce-2013/ce133d.pdf>
- Benites, T. (2018). *Índice de masa corporal y composición corpora en niños de edad escolar del centro de salud Cochapampa-Santiago de Chuco 2016*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de [https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9723/BenitesGarcia\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9723/BenitesGarcia_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bernal, M., Posada, M., Quinónez, C., Plascencia, L., Arana, J., Badillo, N., . . . Vizmanos, B. (2020). Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(7), 1911–1923. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7310300/pdf/jscr-34-1911.pdf>
- Carbajal, Á. (2013). Manual de Nutrición y Dietética. *Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Carmenate, L., Moncada, F., & Waldemar, E. (2014). *Manual de medidas antropométricas* (Primera ed.). Saltra. Obtenido de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTR OMETRIA.pdf?sequence=1>
- Carreño, J. (2016). Consentimiento informado en investigación clínica: un proceso dinámico. *Persona y bioética*, 20(2), 232-243. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pebi/v20n2/0123-3122-pebi-20-02-00232.pdf>
- Casas, J., Repullo, J., & Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(VIII), 527-538. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/82245762.pdf>

- Chacón, L. J., Morales, G. E., Luna, A. C., Medina, J. H., & Vallejo, P. F. (Octubre de 2022). El muestreo Intencional: No probabilístico: Herramienta de investigación científica en carreras de ciencias de la salud. *Revista Universidad y Sociedad*, 145, 681-691. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/3338/3278/>
- CIOMS. (2002). *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. Obtenido de Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS): <http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/CNBS/5%20declaraciones/2002%20PAUTAS%20ETICAS%20INTERNACIONALES%20PARA%20LA%20INV%20BIOMEDICA%20CON%20SERES%20HUMANOS.pdf>
- Congreso Nacional. (31 de Mayo de 2003). *Código de la niñez y adolescencia*. Obtenido de Derechos de supervivencia: [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_C%C3%B3digo-Ni%C3%B1ez-Adolescencia.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_C%C3%B3digo-Ni%C3%B1ez-Adolescencia.pdf)
- Cossio, M., Lee, C., Arruda, M. d., Sulla, J., Urra, C., Rivera, M., . . . Gómez, R. (Agosto de 2019). Muscle Mass in Children and Adolescents: Proposed Equations and Reference Values for Assessment. *Frontiers in endocrinology*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2019.00583/full>
- Costa, O., Alonso, D., Patrocinio de Oliveira, C., Candia, R., & de Paz, J. (2015). Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. *Archivos de medicina del Deporte*, 32(6), 387-394. Obtenido de [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1\\_costa\\_moreira.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf)
- Deurenberg, P., & Schutz, Y. (1995). Body Composition: Overview of Methods and Future Directions of Research. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 325-333. doi:doi.org/10.1159/000177881
- Diz, E. (2016). *Estadística básica, introducción a la estadística con R*. Ediciones de la U. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/unibe/70258?page=37>
- Fariñas, L., Vázquez, V., Martínez, A., Smith, L. F., Borrero, E. T., & Hendrich, M. M. (2011). Evaluación nutricional de niños de 6 a 11 años de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 30(4), 439-449. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v30n4/ibi01411.pdf>
- Farré, R. (2012). *Manual práctico de nutrición y salud*. Kellogs. Obtenido de [https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs\\_es/images/nutrition/PDF/Manual\\_Nutricion\\_Kelloggs\\_Indice.pdf](https://www.kelloggs.es/content/dam/europe/kelloggs_es/images/nutrition/PDF/Manual_Nutricion_Kelloggs_Indice.pdf)
- Fleta, J., Moreno, L., Frenne, L. M., Bueno, M., Feja, C., Sarría, A., & Sánchez, M. B. (1997). Valoración del pliegue adiposo submandibular para la determinación del estado nutricional en la infancia y adolescencia. *Anales españoles de pediatría*, 47(3). Obtenido de <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/47-3-6.pdf>

- Freire, W., Ramírez, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva, K., Romero, N., . . . Monge, R. (2014). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT)*. Obtenido de Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años.: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/MSP\\_ENSANUT-ECU\\_06-10-2014.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/MSP_ENSANUT-ECU_06-10-2014.pdf)
- Gobierno Autónomo Descentralizado. (2019). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del GAD San José de Minas*. Obtenido de [https://www.sanjosedeminas.gob.ec/images/Archivos/LOTAIP2021/Diciembre/PDOT\\_GAD\\_SAN\\_JOS\\_DE\\_MINAS\\_2019-2023.pdf](https://www.sanjosedeminas.gob.ec/images/Archivos/LOTAIP2021/Diciembre/PDOT_GAD_SAN_JOS_DE_MINAS_2019-2023.pdf)
- Gómez, J. A., Villasís, M. Á., & Miranda, M. G. (Junio de 2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(ii), 201-206. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- González, E. (14 de Junio de 2013). Composición Corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y nutrición*, 69-75. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-endocrinologia-nutricion-12-pdf-S1575092212001532>
- González, O., & Expósito de Mena, H. (Marzo de 2020). Alimentación del Niño Preescolar, Escolar y Del Adolescente. *Pediatría Integral N°2, XXIV(2)*, 98-107. Obtenido de <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-03/alimentacion-del-nino-preescolar-escolar-y-del-adolescente-2/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mc Graw Hill. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Herrero, M., Moráis, A., & Pérez, J. (2011). Valoración nutricional en Atención Primaria, ¿es posible? *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 255-269. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v13n50/09\\_revision1.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/pap/v13n50/09_revision1.pdf)
- Heymsfield, S., Baumgartner, R., & Ross, R. (1997). Human body composition: Advances in Models and Methods. *Annual Reviews Nutr.*, 17(1), 527–558. doi:doi.org/10.1146/annurev.nutr.17.1.527
- López, P. L. (2004). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero*, 9(VIII). Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- Malagón, N., & Tipantasi, A. (2019). *Hábitos alimenticios y composición corporal en estudiantes de octavo a décimo de la Unidad Educativa “Águilas de Cristo” de la ciudad de Guayaquil, periodo 2019*. Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12423/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-330.pdf>
- Mamani, M. (2018). *Relación entre la composición corporal, estado nutricional y hábitos alimentarios de los escolares de primaria de la institución educativa N° 40199 del Distrito de Socabaya en Arequipa 2018*. Trabajo de titulación,

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7538/NUmahum.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Manobanda, I., & Verdesoto, E. (2020). *Composición Corporal y Perfil Lipídico en niños de 5 a 12 años de la Ciudad de Guayaquil*. Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15249/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-418.pdf>

Marfell, M., Olds, T., Stewart, A., Carter, L., & de Ridder, H. (2011). *Estándares Internacionales para la Evaluación Antropométrica*. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

Márquez, H., García, V., Caltenco, M. d., Villegas, E. G., Flores, H. M., & Villa, A. (2012). Clasificación y evaluación de la desnutrición en el paciente pediátrico. *El residente*, 7(2), 59-69. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2012/rr122d.pdf>

Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística* (XIII ed.). México D.F.: Corporativo Santa Fé. Obtenido de <https://www.fcfm.buap.mx/jzacarias/cursos/estad2/libros/book5e2.pdf>

Miranda, S., & Ortiz, J. A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(XXI), 1-18. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v11n21/2007-7467-ride-11-21-e064.pdf>

Monroy, M. d., & Nava, N. (2018). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Éxodo. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/unibe/172512?page=128>

Montesinos, H. (2014). Crecimiento y antropometría: aplicación clínica. *Acta Pediátrica de México*, 159-165. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2014/apm142j.pdf>

OMS. (9 de Junio de 2021). *Obesidad y sobrepeso*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

OPS. (s.f.). *Organización Panamericana de la Salud*. Recuperado el 12 de Febrero de 2023, de PAHO: <https://www.paho.org/es/quienes-somos>

Organización panamericana de la salud. (2010). Manual de procedimientos para la toma de medidas antropométricas. En S. d. salud, *Manual de procedimientos para la toma de medidas antropométricas* (págs. 5-7). Honduras. Obtenido de <http://www.bvs.hn/Honduras/SAN/NormaWeb/Anexo%201%20Manual%20de%20Procedimientos%20Medidas%20Antropometrias.pdf>

Oyhenart, E. E., Torres, M. F., Luis, M. A., Garraza, M., Navazo, B., Quintero, F. H., & Cesani, M. F. (2020). *Composición corporal en relación con el estado*

*nutricional y las condiciones socioambientales en escolares de la periferia urbana de La Plata, Argentina.* La Plata.

- Pallela, S., & Martins, F. (2006). *Método de la investigación cuantitativa* (Segunda ed.). Caracas: FEDUPEL. Obtenido de <http://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>
- Pallela, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL. Obtenido de <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigac3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-pallela-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>
- Papalia, D., Duskin, R., & Martorell, G. (2012). *Desarrollo humano* (Duodécima ed.). McGrawHill. Obtenido de <https://psicologoseducativosgeneracion20172021.files.wordpress.com/2017/08/papalia-feldman-desarrollo-humano-12a-ed2.pdf>
- Peña, S. (2017). *Análisis de Datos* (Vol. 1). Bogotá, Colombia: AREANDINA. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/326425169.pdf>
- Pimienta, R. (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y cultura*(13), 263-276. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/267/26701313.pdf>
- Pinheiro, A., Quintiliano, D., & Masferrer, D. (2018). *Manual de Evaluación Nutricional*. Obtenido de Universidad del Desarrollo: <http://hdl.handle.net/11447/3850>
- Pontiles, M., Morón, A., & Darías, S. (2016). Circunferencia media de brazo en preescolares y escolares hospitalizados como valor predictivo de desnutrición aguda. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 66(3). Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/alan/v66n3/art03.pdf>
- Ramírez, M. (Noviembre de 2005). Perspectivas en la investigación de la composición corporal. *Perspectivas en nutrición humana*, 11-20. Obtenido de <http://bvssan.incap.int/local/PC/E-079.pdf>
- República del Ecuador. (10 de Diciembre de 2008). Constitución de Ecuador. En C. Nacional, *Código de la niñez y adolescencia* (págs. 1-135). Montecristi, Ecuador. Obtenido de Naciones Unidas: [https://www.constituteproject.org/constitution/Ecuador\\_2021.pdf?lang=es](https://www.constituteproject.org/constitution/Ecuador_2021.pdf?lang=es)
- Rojas, M. (2000). Aspectos prácticos de la antropometría en pediatría. *Pediátrica*, 3(1). Obtenido de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatria/v03\\_n1/pdf/aspectos\\_antrpomet.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatria/v03_n1/pdf/aspectos_antrpomet.pdf)
- Ruano, C., Sellés, S., & Cejuela, R. (15 de Marzo de 2020). Perfil antropométrico en gimnastas de diferente nivel de rendimiento: un estudio comparativo. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8102564.pdf>

- Santana, S., & Espinosa, A. (2003). Composición Corporal. 1-15. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actamedica/acm-2003/acm031e.pdf>
- Serrano, M., Pozo, M., Medina, D., Viteri, J. J., & Lombeida, E. (Diciembre de 2018). *Boletín técnico. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. Obtenido de Indicadores de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/ENSANUT/ENSANUT\\_2018/Boletin%20ENSANUT%2028\\_12.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Boletin%20ENSANUT%2028_12.pdf)
- Sistema Nacional de Información. (2015). *Sistema Nacional de Información (SNI)*. Obtenido de Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia San José de Minas: [https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/1768115440001\\_05%20SAN%20JOSE%20DE%20MINAS\\_19-10-2015\\_19-25-06.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1768115440001_05%20SAN%20JOSE%20DE%20MINAS_19-10-2015_19-25-06.pdf)
- Sociedad internacional para el avance de la cineantropometría. (2001). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica*. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.
- Suverza, A., & Haua, K. (2010). *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*. Mc Graw Hill.
- UNICEF. (2019). *Fondo de las Naciones Unidas para la infancia (UNICEF)*. Obtenido de Estado mundial de la infancia 2019. Niños, alimentos y nutrición: <https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>
- Urra, C., Cossio, M., Urzua, L., Márques, A., Lazari, E., Cossio, W., . . . Gómez, R. (2022). Desarrollo de ecuaciones antropométricas para predecir el porcentaje de grasa corporal total en niños y adolescentes chilenos. *Nutrición Hospitalaria*. Obtenido de [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112022000400013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000400013)
- Urra, C., Vidal, R., Pezo, P., Rivera, M., Urzua, L., Gómez, G., . . . Campos, R. G. (2022). Predicción del porcentaje de grasa por medio antropométrica en niños y adolescentes de Chile: propuesta de percentiles para su evaluación. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 42(4), 23-34. Obtenido de <https://revista.nutricion.org/index.php/ncdh/article/view/287/252>
- Villasís-Keeve, M. Á., Márquez-González, H., Zurita-Cruz, J. N., Miranda-Novales, G., & Escamilla-Núñez, A. (15 de Octubre de 2018). El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Revista Alergia México*, 414-421. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v65n4/2448-9190-ram-65-04-414.pdf>
- Wang, Z.-M., Pierson, R., & Heymsfield, S. (1992). The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 56(1), 19-28. doi:doi.org/10.1093/ajcn/56.1.19

## **ANEXOS**

## **ANEXO 1. CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Quito, 17 de junio de 2023

### **CARTA CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES/MADRES/REPRESENTANTES LEGALES**

Estimado padre/madre de familia y/o representante legal.

Yo, representante del niño/a (nombres y apellidos)

....., con C.I....., mediante la presente consiento y autorizo voluntariamente, a los investigadores para que realicen la identificación de los hábitos alimentarios, actividad física y composición corporal a los niños y niñas de la Parroquia San José de Minas. Así como el tratamiento de los datos reflejados por estas encuestas y medidas.

A continuación, se detallan las actividades respectivas:

- Aplicación de encuesta sobre los hábitos alimenticios y la actividad física.
- Toma de medidas antropométricas (edad, altura, peso, circunferencias y pliegues cutáneos).

La realización de las actividades mencionadas no genera consecuencias o efectos negativos en la salud integral de los sujetos de estudio.

Todos los datos recolectados para la investigación, se utilizarán con fines académicos, única y exclusivamente por los estudiantes de la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E), quienes son los responsables de la presente convocatoria.

Si está usted de acuerdo por favor indicarlo mediante la firma de este documento, si requiere mayor información sobre el proceso, con gusto se le facilitara.

Firma del Representante\_\_\_\_\_

Atentamente los investigadores:

Brandon Israel Pozo Pallares

Carla Alexandra Ortega Dávila

Astrid Carolina Jumbo Díaz

Melannie Mariana Aguirre Paucar



## ANEXO 2. PERCENTILES DE MASA MUSCULAR

Females														
Age	L	M	S	P3	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95	P97
<b>LEAN MASS BY DXA</b>														
5.0-5.9	-2.013	14.628	0.202	11.0	11.3	11.9	12.3	13.0	14.6	17.1	19.2	21.1	25.3	30.0
6.0-6.9	-1.550	16.336	0.197	12.2	12.6	13.2	13.7	14.5	16.3	19.0	20.9	22.5	25.6	28.4
7.0-7.9	-1.090	18.122	0.193	13.4	13.8	14.6	15.1	16.0	18.1	20.8	22.7	24.2	26.7	28.7
8.0-8.9	-0.631	20.198	0.188	14.7	15.2	16.1	16.8	17.9	20.2	23.0	24.9	26.2	28.5	30.1
9.0-9.9	-0.177	22.842	0.183	16.3	17.0	18.1	19.0	20.2	22.8	25.9	27.7	29.0	31.1	32.6
10.0-10.9	0.241	26.076	0.178	18.4	19.2	20.6	21.6	23.1	26.1	29.4	31.2	32.6	34.6	36.0
11.0-11.9	0.581	29.565	0.174	20.6	21.6	23.3	24.4	26.2	29.6	33.1	35.1	36.4	38.5	39.9
12.0-12.9	0.801	32.691	0.169	22.7	23.9	25.8	27.1	29.0	32.7	36.5	38.5	39.9	42.0	43.4
13.0-13.9	0.880	34.867	0.164	24.3	25.6	27.6	29.0	31.0	34.9	38.8	40.9	42.3	44.4	45.8
14.0-14.9	0.843	36.120	0.159	25.6	26.9	28.9	30.2	32.3	36.1	40.0	42.2	43.6	45.8	47.2
15.0-15.9	0.704	36.679	0.155	26.5	27.7	29.8	30.9	32.9	36.7	40.6	42.7	44.2	46.3	47.8
16.0-16.9	0.481	36.803	0.150	27.2	28.3	30.1	31.3	33.2	36.8	40.6	42.7	44.2	46.4	47.9
17.0-17.9	0.206	36.615	0.145	27.7	28.7	30.3	31.4	33.2	36.6	40.3	42.5	43.9	46.2	47.7
18.0-18.9	-0.085	36.322	0.140	28.0	28.9	30.4	31.4	33.1	36.3	39.9	42.0	43.5	45.8	47.4
<b>LEAN MASS FOR EQUATION 1</b>														
5.0-5.9	-0.282	13.160	0.164	9.8	10.1	10.7	11.1	11.8	13.2	14.7	15.7	16.4	17.4	18.2
6.0-6.9	-0.089	15.645	0.160	11.6	12.1	12.8	13.3	14.0	15.6	17.4	18.5	19.2	20.4	21.2
7.0-7.9	0.101	18.103	0.156	13.4	14.0	14.8	15.4	16.3	18.1	20.1	21.3	22.1	23.3	24.2
8.0-8.9	0.272	20.703	0.152	15.4	16.0	16.9	17.6	18.7	20.7	22.9	24.2	25.0	26.4	27.3
9.0-9.9	0.405	23.567	0.148	17.5	18.2	19.3	20.1	21.3	23.6	26.0	27.3	28.3	29.7	30.7
10.0-10.9	0.509	26.584	0.144	19.9	20.7	21.9	22.8	24.1	26.6	29.2	30.7	31.7	33.2	34.2
11.0-11.9	0.582	29.497	0.140	22.2	23.1	24.4	25.4	26.8	29.5	32.3	33.9	35.0	36.6	37.7
12.0-12.9	0.613	31.964	0.135	24.2	25.2	26.6	27.6	29.1	32.0	34.9	36.6	37.7	39.4	40.5
13.0-13.9	0.577	33.727	0.131	25.8	26.8	28.3	29.3	30.8	33.7	36.8	38.4	39.6	41.3	42.5
14.0-14.9	0.440	34.881	0.127	27.1	28.0	29.5	30.5	32.0	34.9	37.9	39.6	40.8	42.6	43.8
15.0-15.9	0.169	35.537	0.123	28.1	28.9	30.3	31.2	32.7	35.5	38.6	40.3	41.5	43.4	44.6
16.0-16.9	-0.209	35.854	0.119	28.8	29.6	30.9	31.7	33.1	35.9	38.9	40.6	41.9	43.8	45.1
17.0-17.9	-0.651	35.906	0.115	29.3	30.0	31.2	32.0	33.3	35.9	38.9	40.6	41.9	43.9	45.3
18.0-18.9	-1.112	35.824	0.111	29.7	30.4	31.4	32.2	33.3	35.8	38.7	40.5	41.8	43.9	45.4
<b>LEAN MASS FOR EQUATION 2</b>														
5.0-5.9	-1.063	13.744	0.175	10.4	10.7	11.2	11.6	12.3	13.7	15.6	16.8	17.8	19.4	20.6
6.0-6.9	-0.728	16.051	0.171	12.0	12.4	13.1	13.6	14.4	16.1	18.1	19.4	20.4	22.0	23.2
7.0-7.9	-0.419	18.411	0.167	13.7	14.2	15.0	15.6	16.5	18.4	20.7	22.0	23.0	24.7	25.8
8.0-8.9	-0.155	21.011	0.163	15.6	16.2	17.1	17.8	18.8	21.0	23.5	24.9	26.0	27.6	28.8
9.0-9.9	0.054	23.953	0.159	17.7	18.4	19.5	20.3	21.5	24.0	26.7	28.2	29.3	31.1	32.2
10.0-10.9	0.216	27.140	0.155	20.1	20.9	22.2	23.0	24.4	27.1	30.1	31.8	33.0	34.8	36.0
11.0-11.9	0.334	30.310	0.151	22.5	23.4	24.8	25.8	27.3	30.3	33.5	35.3	36.6	38.5	39.8
12.0-12.9	0.399	33.096	0.147	24.7	25.7	27.2	28.3	29.9	33.1	36.5	38.4	39.7	41.7	43.0
13.0-13.9	0.391	35.153	0.143	26.5	27.5	29.1	30.2	31.9	35.2	38.6	40.6	41.9	44.0	45.4
14.0-14.9	0.281	36.535	0.139	27.9	28.9	30.4	31.6	33.2	36.5	40.1	42.1	43.5	45.6	47.0
15.0-15.9	0.040	37.366	0.35	29.0	29.9	31.4	32.5	34.1	37.4	40.9	42.9	44.4	46.6	48.1
16.0-16.9	-0.302	37.847	0.31	29.9	30.7	32.1	33.1	34.7	37.8	41.4	43.5	44.9	47.2	48.6
17.0-17.9	-0.704	38.077	0.126	30.6	31.4	32.7	33.6	35.1	38.1	41.6	43.7	45.2	47.7	49.4
18.0-18.9	-1.125	38.191	0.122	31.1	31.9	33.1	33.9	35.3	38.2	41.6	43.8	45.4	48.0	49.6

Males														
Age	L	M	S	P3	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95	P97
<b>LEAN MASS BY DXA</b>														
5.0-5.9	-1.61	15.79	0.18	12.1	12.4	13.0	13.4	14.2	15.8	18.0	19.7	21.0	23.5	25.6
6.0-6.9	-1.24	17.66	0.18	13.3	13.7	14.4	14.9	15.8	17.7	20.2	21.9	23.3	25.7	27.6
7.0-7.9	-0.88	19.47	0.19	14.3	14.8	15.7	16.3	17.3	19.5	22.2	24.0	25.4	27.8	29.6
8.0-8.9	-0.53	21.40	0.19	15.5	16.1	17.0	17.8	18.9	21.4	24.4	26.3	27.7	30.0	31.7
9.0-9.9	-0.17	23.89	0.19	16.7	17.5	18.6	19.5	20.9	23.7	27.0	29.0	30.4	32.7	34.3
10.0-10.9	0.22	26.53	0.19	18.3	19.2	20.6	21.7	23.3	26.5	30.1	32.2	33.7	35.9	37.5
11.0-11.9	0.60	30.11	0.19	20.2	21.4	23.2	24.5	26.4	30.1	34.0	36.2	37.7	40.0	41.5
12.0-12.9	0.96	34.38	0.18	22.6	24.1	26.3	27.9	30.1	34.4	38.6	40.9	42.4	44.7	46.2
13.0-13.9	1.34	39.07	0.17	25.3	27.2	29.9	31.8	34.4	39.1	43.6	45.9	47.5	49.8	51.3
14.0-14.9	1.63	43.74	0.16	28.5	30.7	33.8	35.9	38.7	43.7	48.4	50.8	52.4	54.7	56.1
15.0-15.9	1.86	47.90	0.15	32.0	34.3	37.7	39.8	42.8	47.9	52.6	54.9	56.5	58.7	60.1
16.0-16.9	2.06	51.11	0.14	35.4	37.8	41.1	43.2	46.1	51.1	55.6	57.9	59.4	61.5	62.8
17.0-17.9	2.24	53.50	0.12	38.7	40.9	44.1	46.1	48.8	53.5	57.7	59.8	61.2	63.2	64.4
18.0-18.9	2.42	55.59	0.11	42.0	44.0	46.9	48.8	51.3	55.6	59.5	61.4	62.7	64.5	65.6
<b>LEAN MASS FOR EQUATION 1</b>														
5.0-5.9	0.060	11.054	0.213	7.4	7.8	8.4	8.8	9.6	11.1	12.8	13.8	14.5	15.6	16.4
6.0-6.9	0.024	14.548	0.200	10.0	10.5	11.2	11.8	12.7	14.5	16.6	17.9	18.8	20.2	21.2
7.0-7.9	0.025	17.891	0.187	12.6	13.1	14.1	14.7	15.8	17.9	20.3	21.7	22.7	24.3	25.4
8.0-8.9	0.062	21.139	0.175	15.2	15.8	16.9	17.6	18.8	21.1	23.8	25.3	26.4	28.1	29.3
9.0-9.9	0.129	24.532	0.163	18.0	18.7	19.9	20.7	22.0	24.5	27.4	29.0	30.1	31.9	33.1
10.0-10.9	0.220	28.173	0.151	21.0	21.8	23.1	24.0	25.4	28.2	31.2	32.9	34.1	35.9	37.1
11.0-11.9	0.323	31.981	0.140	24.3	25.2	26.6	27.6	29.0	32.0	35.1	36.9	38.1	40.0	41.2
12.0-12.9	0.412	35.892	0.130	27.7	28.7	30.2	31.2	32.8	35.9	39.1	40.9	42.2	44.1	45.3
13.0-13.9	0.439	39.827	0.120	31.4	32.4	34.0	35.1	36.7	39.8	43.1	44.9	46.2	48.1	49.4
14.0-14.9	0.355	43.580	0.110	35.2	36.2	37.7	38.8	40.4	43.6	46.9	48.7	50.0	51.9	53.2
15.0-15.9	0.169	46.820	0.100	38.6	39.6	41.1	42.2	43.7	46.8	50.1	51.9	53.2	55.1	56.4
16.0-16.9	-0.080	49.338	0.092	41.6	42.6	43.9	44.9	46.4	49.3	52.5	54.3	55.5	57.4	58.7
17.0-17.9	-0.352	51.284	0.084	44.0	44.8	46.2	47.1	48.5	51.3	54.3	56.0	57.2	59.1	60.3
18.0-18.9	-0.627	52.994	0.076	46.2	47.0	48.2	49.1	50.4	53.0	55.8	57.5	58.6	60.4	61.6
<b>LEAN MASS FOR EQUATION 2</b>														
5.0-5.9	-0.275	11.790	0.220	8.0	8.3	9.0	9.4	10.2	11.8	13.7	14.9	15.8	17.3	18.3
6.0-6.9	-0.139	15.053	0.207	10.3	10.8	11.6	12.2	13.1	15.1	17.3	18.7	19.7	21.3	22.4
7.0-7.9	0.028	18.168	0.190	12.6	13.2	14.2	14.9	15.9	18.2	20.7	22.2	23.3	24.9	26.1
8.0-8.9	0.206	21.212	0.180	14.9	15.6	16.7	17.5	18.8	21.2	23.9	25.5	26.6	28.3	29.4
9.0-9.9	0.351	24.405	0.168	17.5	18.3	19.5	20.4	21.7	24.4	27.3	28.9	30.0	31.7	32.9
10.0-10.9	0.433	27.861	0.156	20.4	21.2	22.6	23.6	25.0	27.9	30.9	32.6	33.7	35.5	36.7
11.0-11.9	0.470	31.533	0.144	23.6	24.5	26.0	27.0	28.5	31.5	34.7	36.4	37.6	39.5	40.7
12.0-12.9	0.467	35.381	0.133	27.1	28.1	29.6	30.7	32.3	35.4	38.6	40.4	41.7	43.6	44.8
13.0-13.9	0.403	39.364	0.122	31.0	31.9	33.5	34.6	36.2	39.4	42.7	44.5	45.8	47.7	49.0
14.0-14.9	0.257	43.251	0.111	34.9	35.9	37.4	38.5	40.1	43.3	46.6	48.4	49.7	51.7	53.0
15.0-15.9	0.030	46.687	0.100	38.6	39.6	41.1	42.1	43.8	46.7	49.9	51.8	53.1	55.0	56.3
16.0-16.9	-0.256	49.428	0.090	41.8	42.7	44.1	45.1	46.5	49.4	52.6	54.3	55.6	57.5	58.8
17.0-17.9	-0.570	51.570	0.081	44.6	45.3	46.6	47.5	48.9	51.6	54.5	56.2	57.4	59.2	60.5
18.0-18.9	-0.887	53.438	0.072	47.0	47.7	48.9	49.7	51.0	53.4	56.2	57.7	58.8	60.6	61.7

### ANEXO 3. PERCENTILES DE PORCENTAJE DE GRASA

Edad	Ecuación 2 [TR, SE, IP]													
	L	M	S	P3	P5	P10	P15	P25	P50	P75	P85	P90	P95	P97
<b>Hombres</b>														
6	-2,3982	28,3781	0,1440	23,0	23,5	24,4	25,0	26,0	28,4	31,7	34,1	36,2	40,3	43,9
7	-2,2033	28,2567	0,1555	22,5	23,1	24,0	24,6	25,7	28,3	31,8	34,5	36,7	41,2	45,2
8	-2,0292	28,0259	0,1667	22,0	22,5	23,5	24,2	25,3	28,0	31,8	34,7	37,1	41,8	46,1
9	-1,8867	27,6829	0,1771	21,4	21,9	22,9	23,6	24,9	27,7	31,7	34,7	37,2	42,2	46,8
10	-1,7865	26,9197	0,1859	20,5	21,1	22,1	22,8	24,0	26,9	31,0	34,1	36,7	41,9	46,6
11	-1,7246	25,4907	0,1926	19,2	19,8	20,8	21,5	22,7	25,5	29,5	32,6	35,2	40,3	45,0
12	-1,6862	23,7758	0,1968	17,8	18,4	19,3	20,0	21,1	23,8	27,6	30,5	33,0	38,0	42,5
13	-1,6595	22,2308	0,1991	16,6	17,1	18,0	18,6	19,7	22,2	25,9	28,6	31,0	35,7	39,9
14	-1,6332	20,9735	0,2000	15,6	16,1	16,9	17,5	18,6	21,0	24,4	27,0	29,2	33,6	37,6
15	-1,5999	20,0870	0,2000	15,0	15,4	16,2	16,8	17,8	20,1	23,4	25,8	27,9	32,0	35,7
16	-1,5531	19,5465	0,1996	14,5	15,0	15,8	16,3	17,3	19,5	22,7	25,1	27,1	30,9	34,3
17	-1,4867	19,1504	0,1991	14,2	14,7	15,4	16,0	16,9	19,2	22,2	24,5	26,4	30,0	33,1
<b>Mujeres</b>														
6	-1,2082	32,6555	0,1226	26,6	27,3	28,3	29,0	30,2	32,7	35,6	37,5	38,9	41,1	42,8
7	-1,3338	32,6746	0,1261	26,6	27,2	28,2	29,0	30,1	32,7	35,8	37,7	39,2	41,7	43,5
8	-1,4422	32,5286	0,1291	26,4	27,0	28,0	28,8	30,0	32,5	35,7	37,7	39,3	41,9	43,9
9	-1,5117	32,1769	0,1310	26,1	26,7	27,7	28,4	29,6	32,2	35,4	37,5	39,1	41,8	43,8
10	-1,5352	31,8470	0,1317	25,8	26,4	27,4	28,1	29,3	31,8	35,0	37,1	38,7	41,4	43,5
11	-1,5267	31,7786	0,1313	25,8	26,4	27,4	28,1	29,2	31,8	35,0	37,0	38,6	41,3	43,3
12	-1,5108	31,8308	0,1303	25,8	26,4	27,4	28,1	29,3	31,8	35,0	37,0	38,6	41,2	43,2
13	-1,4880	31,9318	0,1297	25,9	26,5	27,5	28,2	29,4	31,9	35,1	37,1	38,7	41,3	43,2
14	-1,4593	32,1114	0,1301	26,0	26,7	27,7	28,4	29,6	32,1	35,3	37,3	38,9	41,5	43,5
15	-1,4351	32,3383	0,1310	26,2	26,8	27,8	28,6	29,8	32,3	35,5	37,6	39,2	41,9	43,8
16	-1,4188	32,7036	0,1322	26,4	27,1	28,1	28,9	30,1	32,7	36,0	38,1	39,7	42,4	44,4
17	-1,4062	33,2458	0,1336	26,8	27,5	28,5	29,3	30,5	33,2	36,6	38,8	40,4	43,2	45,3