

# **UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Propuesta de investigación para el análisis del estado nutricional y composición corporal en niños de 8 a 11 años, del Club Independiente del Valle, en Sangolquí, Quito - Ecuador.**

**Eduardo Alexander Paucar Valdivieso**

**Luis Andrés Mantilla Cisneros**

**Cayetano Martin Madera Cabezas**

**Nutrición y Dietética**

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Licenciado en Nutrición y Dietética

Quito, 20 de abril de 2022

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Propuesta de investigación para el análisis del estado nutricional y composición corporal en niños de 8 a 11 años, del Club Independiente del Valle, en Sangolquí, Quito-Ecuador.**

**Eduardo Alexander Paucar Valdivieso**

**Luis Andrés Mantilla Cisneros**

**Cayetano Martín Madera Cabezas**

**Nombre del profesor, Título académico**

**María Belén Ocampo Ordóñez,  
MPH, RD.**

Quito, 20 de abril de 2022

## DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Eduardo Alexander Paucar Valdivieso  
Luis Andrés Mantilla Cisneros  
Cayetano Martín Madera Cabezas

Código: 00200014  
00202410  
00200028

Cédula de identidad: 1750323469  
1724765589  
1002842282

Lugar y fecha: Quito, 20 de abril de 2022

## ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

## UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

## RESUMEN

En base a la situación actual sobre la práctica de fútbol a temprana edad, la creación de escuelas de fútbol y la falta de estudios que evalúen el estado nutricional y composición corporal en esta población, se ha visto la necesidad de crear un protocolo, debido a la relación que tienen estos parámetros en el desempeño deportivo de los futbolistas a corto y largo plazo. Por ende, se ha recopilado información de bases de datos como Science Direct, Google Académico, páginas no gubernamentales (FAO, OMS, INCAP), con la finalidad de buscar la mejor metodología para la evaluación de niños futbolistas de 8 a 11 años. Para la valoración del estado nutricional se utilizará el software WHO Anthro Plus. Por otra parte, para la valoración antropométrica se realizará un perfil restringido de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry ISAK, la cual consta de 6 pliegues cutáneos (tríceps, supraíliaco, subescapular, abdominal, pierna medial y muslo anterior), 2 diámetros óseos (fémur y humero), 2 perímetros (brazo y pierna), talla, talla sentada, peso y envergadura, que serán tomadas por el personal de nutrición del club capacitado con certificación ISAK 1, en un horario determinado según las categorías. Los resultados esperados son basados en un estudio realizado en España, en jugadores de fútbol de edad promedio de 14,3 años  $\pm$  2,3. Los resultados obtenidos fueron los siguientes; en cuanto al porcentaje de grasa según Faulkner fue del 11,1%  $\pm$  2,1, porcentaje de masa muscular 46,3%  $\pm$  3,1, en la sumatoria de 6 pliegues se obtuvo un promedio de 57,5 mm  $\pm$  24,9, presentando en su mayoría un somatotipo mesomórfico. Sin embargo, se debe considerar que la población mayoritaria en el Independiente del Valle es afroecuatoriana y los resultados esperados podrían presentar variación.

**PALABRAS CLAVE:** fútbol, antropometría, estado nutricional, composición corporal, pliegues cutáneos, diámetros óseos, perímetros.

## ABSTRACT

Based on the current situation regarding the practice of soccer at an early age, the creation of soccer schools and the lack of studies that evaluate the nutritional status and body composition in this population, there is a need to create a protocol, due to the relationship that these parameters have on the short and long-term sports performance of soccer players. Therefore, information has been collected from databases such as Science Direct, Google Scholar, non-governmental pages (FAO, WHO, INCAP), to find the best methodology for the evaluation of soccer children from 8 to 11 years old. For the assessment of nutritional status, the WHO Anthro Plus software will be used. On the other hand, for the anthropometric assessment, a restricted profile of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry ISAK will be used, which consists of 6 skinfolds (triceps, suprailiac, subscapular, abdominal, medial leg and anterior thigh), 2 bone diameters (femur and humerus), 2 perimeters (arm and leg), height, sitting height, weight and wingspan, which will be taken by the club's nutrition staff trained with ISAK 1 certification, on a schedule determined according to the categories. The expected results are based on a study conducted in Spain, in soccer players with an average age of  $14.3 \text{ years} \pm 2.3$ . The results obtained were the following; as for the percentage of fat according to Faulkner was  $11.1\% \pm 2.1$ , percentage of muscle mass  $46.3\% \pm 3.1$ , in the summation of 6 folds an average of  $57.5 \text{ mm} \pm 24.9$  was obtained, presenting mostly a mesomorphic somatotype. However, it should be considered that the majority population in Independiente del Valle is Afro-Ecuadorian, and the expected results could present variations.

**KEY WORDS:** soccer, anthropometry, nutritional status, body composition, skinfolds, bone diameters, perimeters.

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
Objetivo general .....	16
Objetivos específicos.....	16
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>17</b>
Etapa 1:.....	17
Etapa 2:.....	17
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
Fútbol .....	19
¿Qué es el fútbol? .....	19
¿Qué tipo de deporte es considerado el fútbol? .....	19
Demandas fisiológicas del fútbol. ....	19
Evaluación nutricional y desempeño deportivo.....	21
Evaluación nutricional en el niño deportista .....	21
¿Qué es la cineantropometría?.....	21
¿Qué es la antropometría? .....	22
Indicadores antropomés subescapulos en niños para evaluar el estado nutricional. ....	22
Peso/ Edad.....	23
Longitud o Talla/ para la edad.....	23
IMC/ para la edad.....	23
<b>Técnica correcta para tomar el peso. ....</b>	<b>24</b>
<b>Técnica correcta para tomar la talla. ....</b>	<b>24</b>
Composición corporal .....	24
Composición corporal y rendimiento en niños futbolistas. ....	25
Importancia de la evaluación de la composición corporal en el niño futbolista.....	25
Métodos de evaluación de los componentes corporales en niños futbolistas.....	26
Perfil restringido de ISAK. ....	26
Perímetros. ....	26
Pliegues cutáneos. ....	27
Diámetros.....	28

Talla sentada.....	29
Envergadura de brazos .....	30
Puntos de corte utilizados para evaluar al niño futbolista.....	30
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>37</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>44</b>
Anexo 1. Interpretación indicadores antropométricos en niños y adolescentes.....	44
Anexo 2. Perímetros necesarios para evaluar niños futbolistas .....	45
Anexo 3. Pliegues cutáneos necesarios para evaluar a niños futbolistas .....	46
Anexo 4. Diámetros óseos necesarios para evaluar a niños futbolistas. ....	47
Anexo 5. Plantilla de datos Club Independiente del Valle sub- 12.....	47



## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Ingesta calórica recomendada en niños de 4 a 18 años, según la USDA.....	20
<b>Tabla 2.</b> Técnica correcta para la medición de peso y talla .....	24
<b>Tabla 3.</b> Técnica correcta para la toma de perímetros corporales.....	27
<b>Tabla 4.</b> Técnica correcta para la toma de pliegues cutáneos .....	28
<b>Tabla 5.</b> Técnica correcta para la toma de diámetros corporales. ....	29
<b>Tabla 6.</b> Rangos normales de sumatoria de 6 pliegues en niños futbolistas .....	30
<b>Tabla 7.</b> Rangos normales de porcentaje de grasa en niños futbolistas .....	31
<b>Tabla 8.</b> Rangos normales de porcentaje de musculo en niños futbolistas .....	31

## INTRODUCCIÓN

En Ecuador se evidencia un gran problema de malnutrición tanto por exceso como por déficit que afecta a la población infantil. Los niveles de desnutrición crónica infantil en el Ecuador han incrementado en los últimos años (Rivera, 2018). Según el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) la desnutrición crónica infantil también denominada retraso del crecimiento se caracteriza por presentar una talla baja con respecto a la edad, como consecuencia de una alimentación deficiente y prolongada o presencia de enfermedades recurrentes en los primeros años de vida (INCAP, 2020). Por otro lado, La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al sobrepeso y obesidad como la acumulación anormal de tejido adiposo en el cuerpo (INCAP, 2020; Organización Mundial de la Salud, 2021b).

La desnutrición afecta a la población infantil a corto y largo plazo, aquellos niños que la padecen tienen mayor probabilidad de tener baja talla en la edad adulta, dificultad para el aprendizaje, disminución de las capacidades físicas, menor grado de educación, por ende, un menor ingreso económico. Este problema no solo afecta a nivel individual, sino que también repercute en el desarrollo económico y social de un país. La desnutrición crónica en niños se relaciona con un mayor riesgo de padecer en edad adulta enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como: la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial (Fernández et al., 2017).

Por otro lado, el sobrepeso y obesidad presenta una mayor prevalencia en países desarrollados, que se caracterizan por un alto índice de inactividad física y una alimentación inadecuada basada en el consumo excesivo de alimentos ultra procesados con alto contenido de azúcar, sal y grasa. Sin embargo, los niveles de sobrepeso y obesidad también han reportado un incremento en países en vías de desarrollo. Los niños y adolescentes que

presentan sobrepeso y obesidad pueden ser objeto de burlas, acoso, exclusión social, lo que puede desencadenar en trastornos de la alimentación, conductas adictivas y depresión.

Además, los niños que presentan obesidad tienen mayor probabilidad de seguir siendo obesos en la adolescencia y edad adulta, sin olvidar la predisposición para el desarrollo de ECNT (Chacín et al., 2019)

Otro problema de malnutrición que se está evidenciando a nivel mundial es la denominada doble carga de malnutrición, la cual se caracteriza por la coexistencia de desnutrición y sobrepeso u obesidad, en un mismo individuo, familia o población (Fernández et al., 2017).

El fútbol es considerado uno de los deportes más practicados a nivel mundial, por esta razón se ha evidenciado un aumento en la creación de escuelas deportivas en donde los niños a corta edad inician con su formación deportiva (Vera et al., 2014). Esta parece una buena opción para implementar por parte del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en conjunto con el Ministerio del Deporte, para combatir los niveles de sobrepeso y obesidad que registran niños y adolescentes a nivel nacional, principalmente por inactividad física y mala alimentación (Chacín et al., 2019).

El presente proyecto tiene como finalidad brindar un protocolo que permita evaluar el estado nutricional y composición corporal en niños de 8 a 11 años que pertenecen a las categorías formativas del Club Independiente del Valle.

## ANTECEDENTES

Los problemas de malnutrición infantil, tanto por exceso (sobrepeso y obesidad) como por déficit (desnutrición crónica) se han convertido en un problema de salud pública que afecta a niños de todo el mundo, siendo responsabilidad de las autoridades destinar recursos para reducir estos índices. El Ministerio de Educación del Ecuador en el 2014, mediante el acuerdo ministerial 0041.014, en busca de reducir los niveles de sobrepeso y obesidad por inactividad física implemento la práctica de 5 horas semanales de educación física en los establecimientos públicos primarios y secundarios a nivel nacional (Ministerio de Educación, 2014).

Los problemas de sobrepeso y obesidad se observan principalmente en países desarrollados con un mayor ingreso económico, mientras que en países en vías de desarrollo existe una mayor prevalencia de desnutrición, debido a una alimentación deficiente, enfermedades recurrentes en los primeros meses de vida, servicios básicos deficientes y poco acceso a sistemas de salud (Comisión Económica para América Lantina y el Caribe, 2018). Ecuador es un país con ingresos económicos medios en los cuales el principal problema de malnutrición es la desnutrición crónica y los niveles de sobrepeso u obesidad siguen incrementando, produciéndose la denominada doble carga de malnutrición (CEPAL, 2017).

Es importante mencionar que la etnia mayoritaria en el Club Independiente del Valle es la afroecuatoriana. Esta etnia en edad infantil según la ENSANUT presenta problemas nutricionales como sobrepeso y obesidad (ENSANUT-ECU, 2012).

A nivel mundial, la OMS describe que 155 millones de niños menores a 5 años presentan un retraso del crecimiento, condición que puede seguir afectando en el futuro. Según la FAO, Ecuador es uno de los países con mayor prevalencia de retardo de crecimiento, ubicándose como el segundo país con este problema en América Latina y el

Caribe (FAO, 2018; Organización Mundial de la Salud, 2021). La ENSANUT señala que la prevalencia de retraso del crecimiento en el Ecuador en la población escolar es del 15%, siendo casi tres veces mayor en la población escolar indígena en comparación a la población escolar afroecuatoriana, 36,5 y 7,7% respectivamente. La población ecuatoriana con menores ingresos económicos presenta mayor prevalencia de retardo en talla (25,1%) (ENSANUT-ECU, 2012).

A nivel mundial, según la UNICEF de los 638 millones de niños escolares, el 20,6% de esta población padece de sobrepeso y obesidad (UNICEF, 2019). La población ecuatoriana con mayores ingresos económicos tiene más prevalencia de sobrepeso y obesidad (41,4%) (ENSANUT-ECU, 2012). La población ecuatoriana identificada como mestiza blanca u otros tienen mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad (ENSANUT-ECU, 2012). Entre las principales causas del sobrepeso y obesidad en edad escolar está la falta de actividad física acompañada de una alimentación poco balanceada.

Un reporte del Banco Mundial de Alimentos describe que alrededor de 1 de cada 4 niños menores de 5 años ecuatorianos presenta desnutrición crónica, mientras que 6 de cada 10 personas adultas presentan sobrepeso u obesidad (Banco Mundial de Alimentos, 2021).

Es importante analizar la realidad de los hábitos alimentarios y los niveles de actividad física en la población en la población infantil ecuatoriana. La población ecuatoriana de 10 a 19 años presenta hábitos alimentarios poco saludables. Según la ENSANUT 2012, alrededor del 82% de la población de 10 a 19 años declaró que consume bebidas gaseosas, jugos procesados y energizantes, los cuales se caracterizan por un alto contenido de azúcar. Además, el 50,5% de esta población señala que consume comida rápida como; papas fritas, salchipapas, pizza, hamburguesas entre otras, y el consumo de snacks salados y dulces se presenta en el 64% de esta población. En cuanto al consumo de bebidas gaseosas,

energizantes y jugos procesados la etnia con mayor consumo fue la población montubia y la etnia con mayor prevalencia en el consumo de comidas rápidas y snacks fue la población mestiza (ENSANUT-ECU, 2012).

Al igual que una alimentación poco balanceada, el sedentarismo o inactividad física sería uno de los principales problemas en el aumento de los índices de sobrepeso y obesidad. Alrededor del 81% de los adolescentes a nivel mundial no cumplen con las recomendaciones de la OMS sobre la actividad física (Organización Mundial de la Salud, 2020). Según la ENSANUT en el 2012 reportó el grado de actividad física en niños ecuatorianos obteniendo los siguientes resultados, el 34% son inactivos, el 38,1% fueron clasificados como regularmente activos (ENSANUT-ECU, 2012).

## JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad proporcionar un protocolo que permita al cuerpo médico del Club Independiente del Valle, evaluar de forma fácil y ordenada el estado nutricional de los niños de 8 a 11 años, que residen en la escuela formativa de fútbol. Busca contribuir de manera efectiva en el diagnóstico nutricional de niños con problemas nutricionales, con la finalidad de evitar posibles efectos que condicionan el estado de salud de estos niños, en consecuencia, a la alta demanda fisiológica que evidencian en sus entrenamientos y competencias, contribuyendo en un mejor desempeño deportivo, disminución de lesiones y correcciones en los índices de crecimiento y composición corporal de forma oportuna.

La prevalencia de problemas de malnutrición en edad infantil es muy alarmante a nivel mundial, Ecuador no es la excepción en padecer este gran problema de salud. La escuela formativa del Club Independiente del Valle recluta alrededor de 100 niños cada temporada, sin embargo, no existe un protocolo que permita la evaluación de la composición corporal y estado nutricional. La etnia predominante de los niños que ingresan a formar parte del proceso formativo en su mayoría son afroecuatorianos.

Por esto, se brinda un protocolo mediante el cual se pueda evaluar y conocer los datos antropométricos y la composición corporal de los jugadores de 8 a 11 años, que pertenecen al club, con la finalidad de determinar su estado nutricional y composición corporal.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

- Desarrollar un protocolo de investigación que permita la evaluación del estado nutricional y composición corporal por parte de la Unidad Médica del Club Independiente del Valle en niños de 8 a 11 años de las categorías formativas.

### **Objetivos específicos**

- Proponer una estrategia que permita la evaluación nutricional en el Club Independiente del Valle en niños de 8 a 11 años de las categorías formativas.
- Recopilación y análisis de datos para la creación del protocolo que permita una evaluación nutricional adecuada en niños deportistas.



## METODOLOGÍA

### Etapa 1:

Para la realización del presente protocolo se ejecutó una búsqueda de evidencia científica en la base de datos Science Direct con el objetivo de identificar estudios que ayuden a determinar la mejor metodología para evaluar el estado nutricional y composición corporal en niños futbolistas de 8 a 11 años. La búsqueda de información se realizó en español, utilizando las siguientes palabras clave: características antropométricas AND composición corporal AND deportes. Además, se ejecutó la búsqueda de estudios en el buscador Google Académico con las palabras claves como: estado nutricional en niños futbolistas ecuatorianos, y páginas web de organizaciones no gubernamentales como OMS, INCAP, FAO, para las definiciones y datos estadísticos a nivel nacional y mundial. Para el análisis del proyecto se incluyeron estudios que hayan evaluado el estado nutricional y composición corporal en niños futbolistas, en un periodo de vigencia de 10 años, desde el 1 de enero del 2012 hasta el 1 de enero del 2022. La búsqueda arrojó 6 estudios de los cuales después de su revisión se decidió trabajar con 3 estudios los cuales tenían mayor relación con las características de la población en interés.

### Etapa 2:

El protocolo utilizará una proforma de [perfil restringido de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry \(ISAK\)](#), la cual permitirá una evaluación rápida y ordenada de la composición corporal en niños, adolescentes y adultos deportistas. Esta proforma necesita datos de peso, talla, talla sentada, envergadura de brazos, pliegues (tricipital, subescapular, bicipital, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo, pierna), perímetros (brazo relajado, brazo contraído, cintura, cadera, muslo medio, pierna), diámetros (húmero, biestiloideo, fémur), además, de información general como: nombre completo, país

de origen, raza, sexo, deporte, y fecha de nacimiento. En cuanto a las medidas antropométricas se debe tomar por personal capacitado con certificación ISAK 1 de la Unidad de Nutrición del Club Independiente del Valle, los cuales tomen las medidas en base a protocolos con el fin de evitar posibles errores, previa la calibración de los instrumentos de medida como: balanzas, tallímetros y plicómetros. Las mediciones se realizan a los niños que residen en las instalaciones del Club Independiente del Valle de las diferentes categorías formativas, se establecerá un horario para cada niño de 15 minutos, el peso debe ser en ayunas y debe asistir con ropa cómoda (camiseta, pantaloneta) con el fin de facilitar las mediciones.

## MARCO TEÓRICO

### Fútbol

#### ¿Qué es el fútbol?

Según la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA), el fútbol es un deporte en el cual se enfrentan dos equipos de 11 jugadores en un campo rectangular de césped. Los jugadores de cada equipo se dividen en diferentes posiciones: arquero, defensas, mediocampistas y delanteros. Un partido de fútbol tiene una duración total de 90 minutos, divididos en dos tiempos de 45 minutos, con 15 minutos de descanso en el medio tiempo (Viteri, 2015)

#### ¿Qué tipo de deporte es considerado el fútbol?

El fútbol es considerado un deporte aeróbico y anaeróbico ya que se realizan acciones de baja y alta intensidad durante el encuentro, generando un importante gasto calórico en promedio en futbolistas profesionales de 1200 a 1600 kcal y una distancia recorrida entre 10 a 15 km por partido, dependiendo de su ubicación en el campo de juego (Vera et al., 2014).

#### **Demandas nutricionales en el fútbol.**

Con respecto a la producción de energía, el sustrato predominante utilizado durante un partido de fútbol son los carbohidratos, ya que se ha reportado una disminución significativa en las reservas de glucógeno en un juego. Dada la dependencia de los carbohidratos para impulsar el rendimiento en el fútbol, así como el papel de los nutrientes en la reducción de la fatiga, el mantenimiento de la función inmunológica y la prevención del sobreentrenamiento, se recomienda una dieta rica en carbohidratos el día antes de un partido y en las horas previas al inicio del partido. Sin embargo, debido a las variaciones diarias en la

carga de trabajo de los equipos que entrenan varias veces por semana, es fundamental que la ingesta de carbohidratos se periodice de acuerdo con la intensidad del día de entrenamiento. Para promover la reparación y recuperación muscular, también es esencial que los jugadores consideren su ingesta de proteínas. Se recomienda la alimentación de una fuente de proteína de alta calidad como pollo, pescado o carne roja magra, especialmente después del juego o después del entrenamiento. Esto promoverá la adaptación al entrenamiento y mejorará la recuperación, reducirá el riesgo de lesiones y permitirá a los jugadores entrenar y jugar al máximo. El resto de las calorías en la dieta de un futbolista se componen de grasa. Los alimentos como el pescado azul, el aguacate y las almendras proporcionan grasas que favorecen la función cerebral, la salud del corazón y los niveles hormonales, además de promover la recuperación muscular (Sánchez et al., 2014).

No existen guías nutricionales específicas para niños futbolistas, sin embargo, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos o USDA por sus siglas en inglés, establece las siguientes recomendaciones nutricionales por los niveles de actividad física.

**Tabla 1.** Ingesta calórica recomendada en niños de 4 a 18 años, según la USDA.

	<b>Niños de 4 a 8 años</b>	<b>Niños de 9 a 13 años</b>	<b>Niños de 14 a 18 años</b>
<b>No activos</b>	1200 a 1400 kcal	1600 a 2000 kcal	2000 a 2400 kcal
<b>Algo activos</b>	1400 a 1600 kcal	1800 a 2200 kcal	2000 a 2600 kcal
<b>Activos</b>	1600 a 2000 kcal	2000 a 2600 kcal	2800 a 3200 kcal

(Ertheo Education & Sports, 2019)

En cuanto a la repartición de la molécula calórica en niños deportistas se recomienda una

dieta alta en carbohidratos del 60%, proteínas 15% y grasas del 25% (Ertheo Education & Sports, 2019).

La nutrición de los futbolistas juega un rol importante ya que puede ayudar a mejorar la calidad de este deporte y prevenir lesiones o problemas de salud en los jugadores. El fútbol es un deporte competitivo, por ende, exige que este deporte sea practicado desde edades tempranas permitiendo un desarrollo adecuado de su condición física que les permita alcanzar las demandas fisiológicas que exige esta competición (Medina et al., 2014). Por lo que, de no existir una evaluación previa del estado nutricional y seguimiento continuo, se podría ver afectada la salud y desarrollo de los niños.

### **Evaluación nutricional y desempeño deportivo.**

En la actualidad, no existen datos de evaluación nutricional y composición corporal en escuelas formativas de fútbol. Sin embargo, una evaluación temprana en niños futbolistas, permite identificar problemas nutricionales que condicionen un desempeño óptimo a corto y largo plazo. El rendimiento de los futbolistas depende de variables como la condición física, la composición corporal, el gesto técnico, el somatotipo y las características antropométricas acorde a la posición dentro del campo de juego. Por ende, una evaluación de la composición corporal y valores antropométricos en niños es muy importante ya que diversos autores sostienen que la composición corporal y las características físicas juegan un rol fundamental en el desempeño deportivo. Por ende, una evaluación temprana del estado nutricional y composición corporal es necesario en niños deportistas debido a la exigencia de los entrenamientos y competencias (Montealegre et al., 2019).

### **Evaluación nutricional en el niño deportista**

#### **¿Qué es la cineantropometría?**

La cineantropometría es el estudio del tamaño, la forma, la proporción, la composición y la función motora del ser humano para comprender el crecimiento, el

rendimiento físico y la maduración. Permite la estimación de los diferentes componentes del cuerpo humano como: masa grasa, masa ósea, masa muscular y masa residual, además del somatotipo y distribución de grasa mediante índice cintura cadera (Montealegre et al., 2019). Es la interfaz entre la anatomía humana y el movimiento. Sirve para evaluar la composición corporal de niños, adolescentes y adultos deportistas mediante medidas antropométricas guiadas por diferentes puntos anatómicos. Entre las medidas que se toman encontramos talla, talla sentada, peso, envergadura, pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos. En la actualidad, la cineantropometría ha permitido establecer parámetros morfológicos que permite a los buscadores de talentos identificar estas características en niños y adolescentes que permitan un mejor desarrollo deportivo debido a la explotación de estas habilidades. En el fútbol se ha evidenciado características morfológicas en base a la posición de juego que se desempeñan (Montealegre et al., 2019).

### **¿Qué es la antropometría?**

La antropometría, del griego "anthrôpos", hombre, y "metron, medida", es el estudio de las proporciones de las diferentes partes del cuerpo o las características dimensionales del humano, debido a que varían de una persona a otra según el sexo, la edad, la raza, etc (Montealegre et al., 2019).

### ***Indicadores antropométricos en niños para evaluar el estado nutricional.***

Para evaluar el estado nutricional en niños se necesita de indicadores antropométricos los cuales se analizan en base a las curvas de crecimiento implementadas por la OMS, para una evaluación más rápida se recomienda el uso del [Software WHO AnthroPlus](#). Los indicadores para la evaluación nutricional para este grupo etario son; el peso/edad, talla/edad e IMC/edad, los puntos de corte para estos indicadores se encuentra en el anexo 1.

*Peso/ Edad.*

El peso para la edad indica la relación del peso corporal par la edad del niño, este es un indicador utilizado para evaluar si el niño muestra bajo peso o bajo peso severo y por otro lado si presenta sobrepeso u obesidad, sin embargo, no es utilizado para clasificar el sobrepeso y la obesidad. Este indicador no es fiable en el caso que la edad del niño no sea exactamente determinada. Ver anexo 1 (Castañeda Guillot, 2018).

*Longitud o Talla/ para la edad.*

La longitud o talla para la edad muestra el crecimiento obtenido en un día de visita, este es un indicador que ayuda a identificar niños con talla baja o en otras palabras con retardo en el crecimiento causado por deficiencia en nutrientes o la presencia de enfermedades. También permite identificar aquellos niños con talla alta, que suele ser causado por problemas endocrinos. Ver anexo 1 (Castañeda Guillot, 2018).

*IMC/ para la edad.*

El IMC para la edad es un indicador para examinar si el niño presenta sobrepeso u obesidad. Este indicador y el peso para la edad, por lo general suelen mostrar resultados muy similares. Ver anexo 1 (Castañeda Guillot, 2018). Sin embargo, estos indicadores nutricionales en los deportistas no son suficientes para un diagnóstico, por esta razón, se realiza una evaluación antropométrica para un diagnóstico más preciso.

**Tabla 2.** *Técnica correcta para la medición de peso y talla en niños.*

<b>Técnica correcta para tomar el peso.</b>	<b>Técnica correcta para tomar la talla.</b>
<p>El sujeto deberá estar de pie, colocando sus pies en el medio de la báscula, el peso debe estar distribuido de manera equitativa en ambos pies y no debe existir apoyos en otras superficies. El sujeto debe mirar al frente, mantener los brazos hacia abajo y pegados al tronco. Para tener una medida más precisa, los niños deberán estar únicamente en pantaloneta. La bascula que se utilizará será marca Seca modelo 813.</p>	<p>Se deberá identificar el plano de Frankfort y estar paralelo al suelo. El plano de Frankfort se obtiene colocando las puntas de los dedos pulgares en los puntos orbitales y los dedos índices en los puntos tragiones. El niño debe hacer una inspiración profunda y mantener la respiración, se aplica una tracción moderada para arriba en los procesos mastoideos. El antropometrista debe poner la escuadra en el vértex. Los talones del sujeto deben mantener contacto con el suelo, y las pantorrillas, cadera y espalda deben hacer contacto. Por último, se pide al sujeto que se retire del tallímetro evitando mover la escuadra y se toma la medición. El tallímetro que se utilizará para esta medición será marca Seca modelo 206.</p>

(Stewart et al., 2012).

### **Composición corporal**

El cuerpo humano está formado por cuatro componentes; masa ósea, masa muscular, masa adiposa, y masa residual (órganos y líquidos). Para estimar el porcentaje de la masa grasa y masa libre de grasa se utilizan datos antropométricos junto con fórmulas específicas para la edad las cuales estiman el porcentaje de grasa y masa libre de grasa. Además, existen otros indicadores antropométricos utilizados para evaluar deportistas como la sumatoria de



6,7 y 8 pliegues que se utiliza tanto en el niño, adolescente y adulto deportista, sin embargo, existen puntos de corte específicos para cada grupo etario y dependiendo del deporte. Los puntos de corte para estos indicadores dependen del tipo de deporte y edad. Analizar la composición corporal del deportista nos permite establecer el peso ideal de cada individuo, establecer un seguimiento de los cambios en la composición corporal durante su niñez y paso a la adolescencia, prevenir problemas de malnutrición, realizar una programación de ejercicios y planes nutricionales individualizados para la pérdida de masa grasa, como para el incremento de masa muscular (Moreira et al., n.d.)

### **Composición corporal y rendimiento en niños futbolistas.**

En los deportistas es muy difícil evaluar cambios en la composición corporal sólo con los indicadores antropométricos como peso, talla e IMC para la edad, puesto que presentan un mayor desarrollo muscular debido a la intensidad y tipos de ejercicios que realizan en sus jornadas de entrenamiento. El análisis de la composición corporal en los niños futbolistas indica posibles alteraciones a nivel nutricional, endocrino y adaptaciones al entrenamiento. Esta valoración permite identificar la necesidad o no de intervenir en la composición corporal, cuando se visualiza un incremento en la masa corporal con el fin de mejorar su rendimiento deportivo. Cabe señalar que valores adecuados tanto en masa grasa como en masa muscular, permitirán un mejor desempeño deportivo y una disminución de lesiones en los niños futbolistas. Es importante evaluar en el perfil del futbolista la masa muscular, ya que la fuerza es una capacidad determinante en el rendimiento deportivo y físico de estos deportistas (Cevallos, 2016; Viteri, 2015).

### **Importancia de la evaluación de la composición corporal en el niño futbolista.**

Uno de los aspectos más importantes en el deporte es la búsqueda de talentos. Para esto es necesario la evaluación psicológica, funcional, habilidades deportivas y mediciones

antropométricas. En países en vías de desarrollo como el Ecuador no se realiza una evaluación de mediciones antropométricas para valorar las condiciones del deportista respecto a la práctica del fútbol, es por eso por lo que varios de los niños futbolistas no llegan a ser parte de un equipo profesional, ya que un limitante para su rendimiento deportivo es su composición corporal. Por este motivo, es de vital importancia la evaluación antropométrica desde las escuelas de fútbol formativo, con el fin de desarrollar sus destrezas y habilidades motrices a un nivel óptimo, permitiendo a largo plazo el convertirse en deportistas de alto rendimiento (Cevallos, 2016; Viteri, 2015).

### **Métodos de evaluación de los componentes corporales en niños futbolistas.**

#### *Perfil restringido de ISAK.*

El perfil restringido de ISAK consta de 21 medidas y permite evaluar el somatotipo, proporcionalidad, estimación de composición corporal mediante la aplicación de diferentes ecuaciones de predicción, índices, y sumatoria de pliegues específicos para evaluar niños deportistas. Es importante señalar que todas las mediciones se toman en el lado derecho del sujeto que se va a evaluar, las medidas que se utilizan para la valoración de un deportista se describe en la etapa 2 de metodología (Stewart et al., 2012).

#### *Perímetros.*

Los perímetros se evaluarán con una cinta antropométrica metálica marca Lufkin modelo W606PM. Estas medidas tienen como finalidad estimar el porcentaje de masa muscular y en casos como el perímetro de cintura evalúa la masa grasa en la zona abdominal (Stewart et al., 2012).

**Tabla 3.** *Técnica correcta para la toma de perímetros corporales*

<p>En esta técnica se necesita de una cinta y un cajón antropométrico en algunos casos. Es necesario seguir algunos pasos para que la medición con el uso de la cinta sea más preciso:</p>
<p>1. La caja en donde se enrolla la cinta debe ser tomada con la mano derecha de manera que en ningún momento de la medición se suelte.</p>
<p>2. La cinta tiene que ser tomada con la mano izquierda entre el dedo índice y pulgar.</p>
<p>3. La cinta deberá ser colocada de manera horizontal frente a la parte del cuerpo a medir y con la mano izquierda pasar la cinta por detrás de la extremidad hacia la parte frontal.</p>
<p>4. Después de haber rodeado el perímetro, es necesario realizar una pequeña presión entre la caja y la cinta antropométrica.</p>
<p>5. Este paso no es necesario para perímetros pequeños. En cuanto a cadera y cintura, se recomienda que la mano izquierda esté libre y pueda controlar la cinta, ajustándola al nivel apropiado de ser necesario, para poder mirar si la cinta se encuentra en la posición correcta en la parte posterior.</p>
<p>6. Se debe poner la cinta en la marca antropométrica marcada.</p>
<p>7. Finalmente, la lectura de la cinta se debe realizar con los ojos a la altura de la cinta para que no existan errores por inclinación.</p>

(Stewart et al., 2012).

Los perímetros necesarios para evaluar al niño futbolista se detallan en el Anexo 2.

### *Pliegues cutáneos.*

Los pliegues cutáneos permiten medir el tejido adiposo a nivel subcutáneo en un deportista, la medición se realiza con el instrumento llamado caliper cuya medición se obtiene en milímetros. Están definidos algunos sitios establecidos en el cuerpo en donde se puede medir los pliegues cutáneos, sin embargo, no todos tienen la misma utilidad, y pueden variar según el sexo, edad, etnia. Los pliegues que se utilizaran para evaluar la composición

corporal de la población en estudio son: tricípital, subescapular, bicipital, cresta ilíaca, supraespinal, abdominal, muslo y pierna (Stewart et al., 2012).

**Tabla 4.** Técnica correcta para la toma de pliegues cutáneos

<p>El caliper que se utilizará para la toma de medidas es el caliper Cerscorf innovare 4, el cual se encuentra validado por ISAK, con el fin de evitar errores al momento de la medición y la técnica correcta para el uso de este caliper es la siguiente:</p>
<p>1. Se debe marcar en forma de cruz los puntos de los pliegues.</p>
<p>2. Tomar el pliegue con los dedos índice y pulgar en forma de pinza, tomando una doble capa de piel y evitando tomar parte de músculo.</p>
<p>3. El caliper se coloca a 1 cm debajo de los dedos que sujetan el pliegue a 90° con respecto a la superficie en medición.</p>
<p>4. Después de 3 segundos se procede a tomar la medida que marca la aguja del caliper.</p>
<p>5. Primero retiro el caliper y luego suelto el pliegue, para evitar lastimar la piel del sujeto.</p>
<p>6. Las mediciones se realizan por dos ocasiones y si es necesario una tercera medida el sistema mantendrá el color rosado señalando una nueva medida</p>

(Stewart et al., 2012).

Los pliegues cutáneos necesarios para evaluar al niño futbolista se detallan en el Anexo 3.

### *Diámetros.*

Los diámetros antropométricos son medidas que se realizan entre dos puntos antropométricos representativos, los cuales permiten la estimación de la masa ósea de un individuo. El instrumento que se utiliza para estas mediciones es el paquímetro, la marca recomendada es el paquímetro CESCORF modelo 211272 (Stewart et al., 2012).

**Tabla 5.** *Técnica correcta para la toma de diámetros corporales.*

<p>El paquímetro se lo debe colocar en la parte dorsal de las manos, los dedos pulgares deben estar en la parte interna de las ramas, los dedos índices en la parte exterior de las ramas para realizar una presión al momento tomar las mediciones. Los dedos medios están libres con la finalidad de palpar los puntos donde se colocarán las ramas del instrumento de medida.</p> <p>Para una correcta medición se aconseja seguir los siguientes pasos:</p>
1. Colocar ambas ramas del paquímetro en los puntos antropométricos indicados.
2. Verificar que las ramas del paquímetro no se hayan desplazado de los puntos.
3. Realizar una presión en las dos ramas del paquímetro.
4. Realizar la lectura.

(Stewart et al., 2012).

Los diámetros necesarios para evaluar al niño futbolista se detallan en el Anexo 4.

Otras medidas que se utiliza para la evaluación de la composición corporal mediante el perfil restringido de ISAK es la talla sentado y envergadura. La primera tiene como objetivo comparar la medida del tronco superior y las extremidades inferiores. Por otro lado, la envergadura es muy importante en los arqueros de fútbol ya que se puede evaluar el alcance de los brazos, una envergadura mayor a la talla es favorable en estos deportistas (Stewart et al., 2012; Vera et al., 2014).

#### *Talla sentada.*

El sujeto debe estar sentado sobre el cajón antropométrico, luego se verifica que el plano de Frankfurt este paralelo al suelo. Se coloca una escuadra y se realiza la lectura. Al dato obtenido se debe restar 40 cm (altura del cajón antropométrico) y esa sería la talla sentada del sujeto (Stewart et al., 2012)

### *Envergadura de brazos*

Esta medición se la puede realizar con un medidor de envergadura de brazos, sin embargo, también se la puede hacer con una cinta antropométrica de 2 metros como mínimo. La cinta se debe colocar de manera horizontal en una pared, situando el 0 de la cinta en una esquina de la pared. El sujeto deberá estar de pie, extendiendo al máximo sus brazos e inspirando profundamente, siempre supervisado por el antropometrista en abducción a 90° (Stewart et al., 2012).

### **Puntos de corte utilizados para evaluar al niño futbolista**

La evaluación de la composición corporal en el niño futbolista depende de diferentes indicadores, la sumatoria de 6 pliegues es muy utilizada para evaluar la masa grasa en el deportista y consiste en sumar los pliegues: tricípital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna, un incremento en la suma de pliegues cutáneos nos indica un aumento en la masa grasa y viceversa, los valores de referencia dependen de la edad y tipo de deporte, en la tabla 6 se detalla los rangos óptimos de sumatoria de 6 pliegues en niños deportistas.

**Tabla 6.** Rangos normales de sumatoria de 6 pliegues en niños futbolistas

<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b><math>\Sigma</math> 6 pliegues (mm)</b>
< 14 años	Masculino	< 57 mm

(Pons et al., 2015)

El porcentaje de grasa en niños menores de 14 años se detallan en la tabla 7, y este dato este relacionado con la sumatoria de 6 pliegues, cabe mencionar que los porcentajes de grasa varían dependiendo de la posición de jugo.

**Tabla 7.** Rangos normales de porcentaje de grasa en niños futbolistas

<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>% de grasa (Faulkner)</b>
< 14 años	Masculino	$\leq 13,3$

(Pons et al., 2015)

En cuanto al porcentaje muscular en niños futbolistas menores de 14 años se detalla en la tabla 8, sin embargo, este porcentaje puede variar dependiendo de la posición de juego. No existen estudios que determinen el porcentaje muscular y grasa por posición de juego, pero se ha evidenciado que los arqueros tienden a presentar un mayor porcentaje de grasa y menor porcentaje de musculo debido a una exigencia menor de entrenamiento.

**Tabla 8.** Rangos normales de porcentaje de musculo en niños futbolistas

<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>% de musculo</b>
< 14 años	Masculino	$\geq 46,3$

(Pons et al., 2015)

## RESULTADOS

La toma de medidas antropométricas a los niños futbolistas del Club Independiente del Valle se realizará en base a la distribución de categorías. En la actualidad, los niños están divididos en dos categorías; categoría sub-12 juniors y sub -12 IDV, encontrándose en la categoría sub-12 IDV los niños con un rendimiento deportivo superior, sin embargo, ambas categorías cuentan con niños de edades entre 8 a 11 años, los cuales realizan un entrenamiento y competencia de igual intensidad. La categoría junior cuenta con 45 niños y la categoría IDV cuenta con 43 niños, sumando un total de 88 niños. Se destinará un tiempo de 15 minutos para cada niño en la cual se realizará el perfil restringido de cuatro componentes ISAK y la valoración nutricional con el software Who Anthro Plus. Debido a que las actividades de entrenamiento se realizan a partir de las 10:00 am, se realizará la evaluación de lunes a viernes de 7:30 am a 9:30 am, valorando 8 niños cada día.

Para estas valoraciones se necesita de 2 nutricionistas capacitados para la toma de medidas antropométricas, que presenten una certificación ISAK nivel 1 y conocimientos básicos en la utilización del programa Who Anthro Plus. Un nutricionista realizará todas las mediciones necesarias para valorar a los deportistas, mientras el otro colaborador sirve de anotador en la plantilla que se ha proporcionado. Una vez completo el perfil antropométrico el anotador deberá añadir los resultados de; porcentaje de grasa, porcentaje de músculo, kg de músculo, kg óseo y sumatoria de 6 pliegues de cada jugador en la ficha de Excel que se encuentra en el Anexo 5. En cuanto a los equipos que se necesitan para valorar a los deportistas son los siguientes; tallímetro, balanza digital, cajón antropométrico, cinta antropométrica, caliper, paquímetro, necesitando un presupuesto aproximado de \$1000 dólares estadounidenses.

La evaluación del estado nutricional mediante el software Who Anthro Plus se realizará al final de la toma de las medidas antropométricas, en el cual el anotador deberá



crear un perfil en la aplicación e ingresar todos los datos necesarios (nombres completos, fecha de nacimiento, sexo, peso y talla) de cada jugador, el puntaje Z de cada jugador se ingresará en la ficha que se encuentra en el Anexo 5 al igual que el diagnóstico el cual se realizará en base al anexo 1, donde se detalla la interpretación de los indicadores antropométricos del estado nutricional. El lugar donde se llevará a cabo estas valoraciones es el consultorio médico de formativas del club.

Al finalizar el protocolo de valoración de estado nutricional y composición corporal, los resultados esperados son los siguientes; un estudio realizado por Patricio Arpi en la ciudad de Cuenca que buscaba evaluar el perfil antropométrico en niños futbolistas de 8 a 10 años, a los cuales se dividió en dos categorías (sub-8 y sub-9) se encontró que el IMC promedio  $18,47 \pm 3,49 \text{ kg/m}^2$  y  $17,34 \pm 2,45 \text{ kg/m}^2$ , clasificándolos como normal y delgadez respectivamente. Esta clasificación se realizó en base a los puntos de corte de IMC para adultos, el cual no es aplicable para este grupo etario, por ende, este diagnóstico no tiene validez. En cuanto al porcentaje de grasa se obtuvo que la categoría sub-8 presentó un  $20,68\% \pm 8,49$  y la categoría sub-9  $16,18\% \pm 6,39$ , sin embargo, este estudio presentó limitaciones debido a la pequeña muestra de niños que se analizó (Arpi, 2018).

Otro estudio realizado por María Guevara en la escuela de fútbol de la Liga Deportiva Universitaria en la ciudad de Quito investigó el perfil antropométrico y las capacidades físicas básicas de los niños futbolistas de la categoría sub-12, que está compuesta por 28 participantes de 9, 10, 11 y 12 años. El grupo de estudio lo dividieron en 2 grupos; el primero se denominó zagueros en el cual están incluidos los arqueros y defensas, el segundo grupo se denominó delanteros en el cual están los mediocampistas y delanteros, los resultados que se encontraron fueron los siguientes: la talla promedio en zagueros y delanteros fue 150,28 cm y 152,5 cm, mientras el promedio del peso fue 42,08 kg y 41,37 kg respectivamente. Se logró

evidenciar que el grupo de delanteros presentan una mayor talla y menor peso a comparación del grupo de zagueros (Guevara, 2014).

El porcentaje de grasa se calculó mediante la ecuación de Yuhasz, la cual necesita de la toma de 6 pliegues cutáneos (tríceps, suprailíaco, subescapular, abdominal, pierna medial y muslo anterior), 2 diámetros óseos (fémur y humero), 2 perímetros (brazo y pierna) y se encontró que el grupo de zagueros tenían un promedio de 10,87% de masa grasa y 10,27% en el grupo de delanteros. En cuanto a los grupos etarios en esta categoría están compuesta por mestizos, afroecuatorianos e indígenas representando el 57%, 33% y 10% respectivamente (Guevara, 2014).

Un estudio de cohorte realizado en España entre 1989 y 2013 evaluó las características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deporte, en la muestra de fútbol los niños en estudio tenían una edad promedio de 14,3 años  $\pm$ 2,3. Los resultados obtenidos fueron los siguientes; en cuanto al porcentaje de grasa según Faulkner fue del 11,1%  $\pm$ 2,1, porcentaje de masa muscular 46,3%  $\pm$ 3,1, en la sumatoria de 6 pliegues se obtuvo un promedio de 57,5 mm  $\pm$ 24,9, presentando en su mayoría un somatotipo mesomórfico (Pons et al., 2015).

## DISCUSIÓN

En este protocolo se utiliza el Software Who Anthro Plus, el cual sirve para evaluar el estado nutricional y monitoreo del crecimiento de niños y adolescentes de 5 a 19 años de todas las poblaciones del mundo, mediante diferentes medidas antropométricas como peso, talla e IMC. Los indicadores antropométricos que se van a calcular son: peso/edad, talla/edad e IMC/edad, puesto que permiten evaluar e identificar problemas de malnutrición tanto por exceso como por déficit, los cuales la Organización Mundial de la Salud, recomienda utilizar el puntaje Z en países en vías de desarrollo como el Ecuador con la finalidad de obtener un valor más exacto y, por ende, un diagnóstico nutricional preciso. El peso/edad y talla/edad permite identificar si un niño tiene bajo peso o baja talla para la edad respectivamente. Mientras que, el IMC/edad, nos brinda un diagnóstico de desnutrición severa, desnutrición, riesgo de sobrepeso, sobrepeso u obesidad para la edad. Se utiliza este software, puesto que este programa utiliza las curvas de crecimiento implementadas por la OMS comparan los valores obtenidos con la media de las medidas de niños y adolescentes de la misma edad (Ministerio de Salud Pública et al., 2018).

La valoración del estado nutricional mediante los diferentes indicadores (talla/edad, IMC/edad), no es suficiente en los deportistas, puesto que su desarrollo muscular es mayor en esta población y se necesita de una valoración antropométrica que permita estimar el porcentaje de masa muscular y masa grasa. Por ejemplo, un niño con obesidad o sobrepeso debería presentar un porcentaje de grasa elevada para confirmar dicho diagnóstico.

Sin embargo, es importante mencionar que los indicadores nutricionales no son suficientes para valorar al niño deportista, por ende, también se utiliza la valoración antropométrica mediante el protocolo antropométrico de perfil restringido, implementado por la Sociedad Internacional de Cineantropometría (ISAK). Se utiliza este protocolo puesto que es el único protocolo internacional que permite la estandarización en la marcación de los

puntos antropométricos, calibración de instrumentos, técnica correcta, el cual permite una precisión y reproducibilidad de las mediciones. Además, este perfil restringido de ISAK permite la valoración de la composición corporal en niños, adolescentes y adultos de los diferentes deportes. El perfil restringido cuenta de medidas como perímetros, pliegues y diámetros corporales, talla, talla sentada, peso y envergadura, todos necesarios para una evaluación completa del deportista independiente de la edad, raza y sexo. (Stewart et al., 2012). Pons y colaboradores en 2015 realizaron el análisis de deportistas de todas las edades y de diferentes deportes en España, en la cual se utilizó el protocolo ISAK para las valoraciones antropométricas, y aquellos resultados han servido de referencia para otras poblaciones similares, debido al poco interés que tienen estos temas a nivel regional (Pons et al., 2015).

## CONCLUSIONES

El objetivo general de este trabajo fue desarrollar un protocolo de investigación que permita la evaluación del estado nutricional y composición corporal por parte de la Unidad Médica del Club Independiente del Valle en niños de 8 a 11 años de las categorías formativas. Este objetivo se cumplió mediante la búsqueda de información científica que indique el método más indicado para valorar el estado nutricional y la composición corporal en esta población.

En cuanto a los objetivos específicos, se realizó una investigación en páginas web no gubernamentales como la OMS, FAO, ENSANUT-2012 y Ministerio de Salud del Ecuador, mediante estas páginas se logró evidenciar la situación actual sobre los problemas de malnutrición y hábitos alimentarios en la población infantil y adolescente del Ecuador con la finalidad de buscar los posibles resultados tras la aplicación del presente protocolo. Mediante la búsqueda de la información se determinó la importancia de una valoración de la composición corporal a edades tempranas en niños futbolista debido a la relación que presenta con el rendimiento deportivo a corto y largo plazo.

Además, se logró implementar lineamientos y estrategias específicas para este grupo etario de deportistas que permita evaluar el estado nutricional de los niños del Club Independiente del Valle cumpliendo con los objetivos específicos planteados en la presente investigación.

Es importante mencionar que a pesar de que el fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial, existe una escasa evidencia científica en nuestro país y región que realice una evaluación del estado nutricional y composición corporal en niños futbolistas. Por ende, los resultados esperados del presente protocolo se basan en investigaciones en niños con las características más parecidas al grupo a estudiar. La población mayoritaria en el Club Independiente del Valle es de etnia afroecuatoriana, sin embargo, no existen datos

realizados en esta población. Por ende, es necesario realizar esta valoración ya que permite tener valores de referencia para posibles investigaciones a nivel nacional. En cuanto a los datos obtenidos por la ENSANUT 2012, los niños de 5 a 11 años de la etnia afroecuatoriana tienen el 7,7% de retraso de crecimiento, comparado al 36,5% que presenta la población indígena, en cuanto al sobrepeso y obesidad es mayor en mestizos, blancos u otros con el 30,7% (ENSANUT, 2012).

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que todas las escuelas formativas de fútbol del Ecuador empleen una evaluación antropométrica desde el inicio de la etapa deportiva de los niños, además de realizar un seguimiento constante para evitar posibles problemas de malnutrición causadas por las altas demandas energéticas que representa la práctica de este deporte.
- Implementar estrategias en conjunto con el Ministerio del Deporte del Ecuador para evaluar a deportistas de todas las edades con la finalidad de establecer valores referenciales específicos para nuestra población.
- No existe evidencia científica consistente acerca de la evaluación nutricional y composición corporal en niños deportistas de las diferentes etnias que existe en nuestro país, por ende, se recomienda la aplicación de este protocolo en niños de diferentes etnias ya que se puede identificar características antropométricas propias de cada grupo étnico.
- Para un uso futuro se recomienda utilizar un perfil antropométrico ISAK nivel 2, para obtener una mayor diversidad de datos que permita establecer una base de datos más completa para nuestra población. Además, se recomienda ampliar el rango de edad de 8 a 19 años, teniendo en cuenta el desarrollo puberal correspondiente a la edad de los jugadores.
- Debido al crecimiento del fútbol femenino en nuestro país y al no existir puntos de corte para esta población se recomienda utilizar el protocolo para la valoración del estado nutricional y composición corporal en el fútbol femenino.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arpi, P. (2018). Determinación del perfil antropométrico de niños que practican fútbol en el Club Formativo Especializado Tecniclub.-UETTS, categorías U8 Y U9. In *Universidad Politécnica Salesiana*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16520/1/UPS-CT008013.pdf>
- Banco Mundial de Alimentos. (2021). *Respuesta ante la emergencia COVID19 en Ecuador*. [https://dipecholac.net/docs/files/Presentacion respuesta COVID19 taller DIPECHO.pdf](https://dipecholac.net/docs/files/Presentacion%20respuesta%20COVID19%20taller%20DIPECHO.pdf)
- Castañeda Guillot, C. D. (2018). La antropometría en la infancia: su valor. *UNIANDÉS Cienc Salud*, 1(1), 28–37.
- Cevallos, L. (2016). *INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE LOS ATLETAS DE FÚTBOL DEL CENTRO DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN NÚÑEZ, DE LA CATEGORÍA SUB 13, DE LA CIUDAD DE MANTA*.
- Chacín, M., Carrillo, S., Rodríguez, J., Salazar, J., Rojas, J., Añez, R., Angarita, L., Chaparro, Y., Martínez, M., Anderson, H., Reyna, N., Beltrán, H., & Bermúdez, Y. (2019). Obesidad Infantil: Un problema de pequeños que se está volviendo grande. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018, April 2). *Malnutrición en niños y niñas en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas - CEPAL. <https://www.cepal.org/es/enfoques/malnutricion-ninos-ninas-america-latina-caribe>
- ENSANUT-ECU. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*.
- Ertheo Education & Sports. (2019). *Nutrición deportiva para niños deportistas*. Ertheo Education & Sports. <https://www.ertheo.com/blog/nutricion-deportiva-para-ninos/>
- FAO. (2018). *Ecuador es el segundo país de la región con más retraso en el crecimiento infantil*. Informe de Las Naciones Unidas. <https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/ecuador-es-el-segundo-pais->



de-la-region-con-mas-retraso-en-el-crecimiento-infantil-93139

- Fernández, A., Martínez, R., Carrasco, I., & Palma, A. (2017). Impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición. *Naciones Unidas Programa Mundial de Alimentos*, 1–188.
- Guevara, M. (2014). EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y LAS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS DE LOS FUTBOLISTAS DE LA CATEGORÍA SUB 12 DE LA LIGA DEPORTIVA UNIVERSITARIA. In *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR*.
- INCAP. (2020). *Desnutrición*. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.  
<http://www.incap.int/index.php/es/desnutricion2>
- Montealegre, D. P., Lerma, P., Perdomo, J., Rojas, M., Torres, M., Montealegre, D., Lerma, P., Perdomo, J., Rojas, M. P., & Torres, M. F. (2019). Perfil antropométrico y somatotipo en niños futbolistas según posición en terreno de juego. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 23(4), 283–291.  
<https://doi.org/10.14306/RENHYD.23.4.769>
- Moreira, O. C., Alonso-Aubin, D. A., Patrocínio De Oliveira, C. E., Candia-Luján, R., & De Paz, J. A. (n.d.). *Methods of assessment of body composition: an updated review of description, application, advantages and disadvantages*.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). DIRECTRICES DE LA OMS SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA Y HáBITOS SEDENTARIOS. *Organización Mundial de La Salud*.
- Organización Mundial de la Salud. (2021a, June 9). *Malnutrición*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- Organización Mundial de la Salud. (2021b, June 9). *Obesidad y sobrepeso*. Organización Mundial de La Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

- Rivera, J. (2018). La malnutrición infantil en Ecuador: una mirada desde las políticas públicas. *Universidad Andina Simón Bolívar, 1*.  
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6934/1/CON-PAP-Rivera-La-malnutricion.pdf>
- Stewart, A., Michael, M.-J., Timothy, O., & Hans, R. (2012). Protocolo Internacional Para la Evaluación Antropométrica. *ISAK, 1*.
- UNICEF. (2019). *Obesidad infantil*. UNICEF. <https://www.unicef.org/ecuador/obesidad-infantil>
- Vera, Y., Chávez, C., David, A., Torres, W., Rojas, J., & Bermúdez, V. (2014). Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Revista Latinoamericana de Hipertensión, 9(2)*, 13–20. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170240766002>
- Viteri, A. (2015). Estado Nutricional Y Composición Corporal En Adolescentes Futbolistas Categoría Sub 16. Liga Deportiva Cantonal De Otavalo. *Universidad Técnica Del Norte*, 101.
- Castañeda Guillot, C. D. (2018). La antropometría en la infancia: su valor. *UNIANDES Cienc Salud, 1(1)*, 28–37.
- Cevallos, L. (2016). *INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DE LOS ATLETAS DE FÚTBOL DEL CENTRO DE APRENDIZAJE Y FORMACIÓN NÚÑEZ, DE LA CATEGORÍA SUB 13, DE LA CIUDAD DE MANTA*.
- Ministerio de Salud Pública, Subsecretaría de Salud Pública, División Políticas Públicas Saludables y Promoción, & Departamento de Nutrición y Alimentos. (2018). Patrones de crecimiento. Ministerio de Salud Pública Subsecretaría de Salud Pública División Políticas Públicas Saludables y Promoción Departamento de Nutrición.  
<http://www.bibliotecaminsal.cl/wp/wp-content/uploads/2018/03/2018.03.16-Patrones->

de-crecimiento-para-la-evaluación-nutricional-de-niños-niñas-y-adolescentes-2018.pdf

Ministerio de Educación. (2014). Ministerio de Educación . Ministerio de Educación .

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/ACUERDO-041-14.pdf>

Montealegre, D. P., Lerma, P., Perdomo, J., Rojas, M., Torres, M., Montealegre, D., Lerma, P., Perdomo, J., Rojas, M. P., & Torres, M. F. (2019). Perfil antropométrico y somatotipo en niños futbolistas según posición en terreno de juego. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 23(4), 283–291.

<https://doi.org/10.14306/RENHYD.23.4.769>

Moreira, O. C., Alonso-Aubin, D. A., Patrocinio De Oliveira, C. E., Candia-Luján, R., & De Paz, J. A. (n.d.). *Methods of assessment of body composition: an updated review of description, application, advantages and disadvantages*.

Organización Mundial de la Salud. (2012). Interpretando los Indicadores de Crecimiento C. *OMS*, 2.

Stewart, A., Michael, M.-J., Timothy, O., & Hans, R. (2012). Protocolo Internacional Para la Evaluación Antropométrica. *ISAK*, 1.

Sánchez, F., López, M., Ibáñez, J., & Dalmau, J. (2014). Recomendaciones nutricionales para el niño deportista. *Anales de Pediatría*, 81(2), 125.e1-125.e6.

<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.08.007>

Vera, Y., Chávez, C., David, A., Torres, W., Rojas, J., & Bermúdez, V. (2014).

Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 9(2), 13–20.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170240766002>

Viteri, A. (2015). Estado Nutricional Y Composición Corporal En Adolescentes Futbolistas Categoría Sub 16. Liga Deportiva Cantonal De Otavalo. *Universidad Técnica Del Norte*,

101.

## ANEXOS

**Anexo 1. Interpretación indicadores antropométricos en niños y adolescentes**

<b>Puntuaciones Z</b>	<b>Longitud/ talla para la edad</b>	<b>Peso para la edad</b>	<b>IMC para la edad</b>
Por encima de 3	Ver nota 1	Ver nota 2	Obeso
Por encima de 2			Sobrepeso
Por encima de 1			Posible riesgo de sobrepeso Ver nota 3
Mediana 0			
Por debajo de -1			
Por debajo de -2	Baja talla Ver nota 3	Bajo peso	Delgadez
Por debajo de -3	Baja talla severa Ver nota 3	Bajo peso severo	Delgadez severa

1. Un niño o niña en este rango es muy alto. Una estatura alta en raras ocasiones es un problema, a menos que evidencie un caso extremo de desórdenes endocrinos, como un tumor productor de hormona del crecimiento. Si usted sospecha un desorden endocrino, refiera al niño o niña para una evaluación médica (por ejemplo, si padres con una estatura normal tienen un niño excesivamente alto para su edad).
2. Un niño o niña cuyo P/E se ubica en este rango puede tener un problema de crecimiento, pero esto puede evaluarse mejor con el análisis del IMC/E
3. Un niño o niña con retardo en talla, baja talla o baja talla severa puede desarrollar sobrepeso.

**Nota para los indicadores**

Si hay varios puntos graficados en las curvas, estos deben unirse con líneas rectas entre sí, de ese modo, se obtiene una línea que representa la tendencia en el tiempo de acuerdo con el indicador que se evalúe. Las señales de alerta dependerán del estado nutricional del niño o de la niña. Hay que considerar que los indicadores T/E y PC/E no presentan decremento en el tiempo.

(Organización Mundial de la Salud, 2012)

## Anexo 2. Perímetros necesarios para evaluar niños futbolistas

<p><b>Perímetro de brazo relajado.</b> El perímetro de brazo relajado se mide en el punto medio entre la marca acromiale (borde superior parte lateral del acromial) y radiale (borde proximal y lateral del radio) con el brazo completamente relajado sin ejercer fuerza que pueda cambiar la medida.</p>
<p><b>Perímetro de brazo contraído.</b> Para esta medida se pide al sujeto que coloque el brazo derecho a 90° hacia el frente del cuerpo. Luego colocamos la cinta en la parte media del brazo y pedimos al sujeto que realice una contracción y tomamos la lectura. Es importante mencionar que esta medida no coincide con el punto acromiale-radiale.</p>
<p><b>Perímetro de cintura.</b> El sujeto debe estar de pie sobre el cajón antropométrico y cruzar los brazos sobre el tórax en forma de x. El antropometrista se debe ubicar al frente del sujeto y colocar la cinta en la zona más estrecha de la cintura, debe verificar que la cinta se encuentre bien ubicada en la zona posterior del sujeto para evitar errores.</p>
<p><b>Perímetro de cadera.</b> El sujeto debe estar de pie sobre el cajón antropométrico y cruzar los brazos sobre el tórax en forma de x. El antropometrista debe colocarse al lado derecho del sujeto y pedir que mantenga los pies juntos, se coloca la cinta en la zona más prominente de la cadera, debe verificar que la cinta se encuentre bien ubicada en la zona posterior del sujeto para evitar errores.</p>
<p><b>Perímetro de muslo medio.</b> El sujeto debe estar sentado en el cajón antropométrico y se localiza el punto patelare (parte superior de la rótula) y el pliegue inguinal. Se marca el punto medio entre estas dos marcas y se pide al sujeto que se ponga de pie en el cajón antropométrico. El antropometrista se coloca en el lado derecho del sujeto y se coloca la cinta en el punto antes marcado.</p>
<p><b>Perímetro de pierna.</b> El sujeto debe estar de pie en el cajón antropométrico y con la cinta antropométrica se debe ir buscando el perímetro mayor de la pierna derecha.</p>

(Stewart et al., 2012).

### Anexo 3. Pliegues cutáneos necesarios para evaluar a niños futbolistas

<p><b>Pliegue bicipital</b></p> <p>Para obtener la marca del pliegue bicipital, necesitamos el punto acromiale-radiale, medimos la distancia entre estos dos puntos y marcamos un punto en el centro. Luego con una cinta proyectamos una línea horizontal al bíceps y luego una línea vertical medial al bíceps.</p>
<p><b>Pliegue tríceps</b></p> <p>Este pliegue también necesita una proyección del punto medio entre el acromiale y radiale, con la diferencia que la proyección se realiza en la parte posterior del brazo y la línea vertical se realiza en la parte media del tríceps.</p>
<p><b>Pliegue subescapular</b></p> <p>El punto del pliegue subescapular se encuentra mediante la palpación con el pulgar del ángulo inferior de la escápula, luego se proyecta una línea a 45° hacia abajo, y la línea vertical se la realiza a 2 cm del punto subescapular.</p>
<p><b>Pliegue de la cresta iliaca.</b></p> <p>Para este pliegue se necesita localizar la parte superior de la cresta iliaca, una vez localizado se coloca el dedo pulgar en el punto y se toma con el dedo índice hacia arriba un pliegue, se traza la línea horizontal y la línea vertical se realiza proyectando el punto medio de la axila.</p>
<p><b>Pliegue supraespinal.</b></p> <p>Este pliegue se forma de la intersección de la proyección del punto del pliegue de la cresta iliaca y la proyección del pliegue axilar en dirección hacia la región del abdomen. Una vez identificada la intersección de estos dos puntos se realiza una línea a 45° entre estas dos proyecciones y una línea perpendicular a la misma para generar la marca del pliegue.</p>
<p><b>Pliegue abdominal.</b></p> <p>Este pliegue se marca a 5 cm del punto medio del ombligo hacia la derecha. Y se realiza una línea horizontal seguida de una línea perpendicular a la misma.</p>
<p><b>Pliegue del muslo.</b></p> <p>Para realizar la marca del pliegue del muslo localizamos el punto patelare (borde superior de la rótula) y el pliegue inguinal. Con una cinta antropométrica sacamos el punto medio entre estas dos marcas y trazamos una línea horizontal y su respectiva línea vertical en la parte central del muslo.</p>
<p><b>Pliegue de la pierna.</b></p> <p>Para realizar la marca del pliegue de la pierna, necesitamos identificar con una cinta antropométrica el perímetro mayor de la pantorrilla, marcando una línea horizontal en el borde medial de la pierna y su respectiva perpendicular en la parte media de la pantorrilla.</p>

(Stewart et al., 2012).

#### Anexo 4. Diámetros óseos necesarios para evaluar a niños futbolistas.

<p><b>Diámetro humeral.</b></p> <p>El sujeto debe mantener el brazo derecho en 90° al frente del cuerpo, luego con los dedos medios se localiza el epicóndilo lateral y la parte más medial del epicóndilo del humero. Se coloca las dos ramas en estos puntos, se realiza una pequeña presión y se toma lectura de la medida obtenida.</p>
<p><b>Diámetro biestiloideo.</b></p> <p>El sujeto debe estar sentado en el cajón antropométrico y debe colocar la mano derecha en la rodilla derecha. Con los dedos medios se localiza la parte más medial de la apófisis estiloides de cubito y la parte más lateral de la apófisis estiloides del radio.</p>
<p><b>Diámetro de fémur.</b></p> <p>El sujeto debe estar sentado en el cajón antropométrico y la medición se realiza en la rodilla derecha. Con los dedos medios se localiza la parte más medial del cóndilo medial del fémur y la parte más lateral del cóndilo lateral del fémur.</p>

(Stewart et al., 2012).

#### Anexo 5. Plantilla de datos Club Independiente del Valle sub- 12

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1B7l->

[OFAlt1sijLTxrl73AbFpsdWnjMy/edit?usp=sharing&oid=116333898219691792901&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1B7l-OFAlt1sijLTxrl73AbFpsdWnjMy/edit?usp=sharing&oid=116333898219691792901&rtpof=true&sd=true)