



# ! POSGRADOS !

## MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA CON MENCIONEN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

RPC-SO-26-No.634-2021

OPCIÓN DE TITULACIÓN:

PROYECTO DE TITULACIÓN CON  
COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN  
APLICADA Y/O DE DESARROLLO

TEMA:

COMPOSICIÓN CORPORAL Y  
SOMATOTIPO EN FUTBOLISTAS  
JUVENILES SEGÚN SU POSICIÓN  
DE JUEGO

AUTORES:

ALEX MANUEL ORTÍZ GUAMÁN  
CHRISTIAN FABIÁN GÓMEZ BUENO

DIRECTOR:

MARIO GERMÁN ÁLVAREZ ÁLVAREZ

CUENCA – ECUADOR  
2024



## **Autores:**



### **Alex Manuel Ortíz Guamán**

Licenciado en Cultura Física.

Candidato a Magíster en Actividad Física con Mención en Entrenamiento Deportivo por la Universidad Politécnica Salesiana –Sede Cuenca.

aortizg3@gmail.com



### **Christian Fabián Gómez Bueno**

Licenciado en Cultura Física.

Candidato a Magíster en Actividad Física con Mención en Entrenamiento Deportivo por la Universidad Politécnica Salesiana –Sede Cuenca.

cristiang9414@gmail.com

## **Dirigido por:**



### **Mario Germán Álvarez Álvarez**

Licenciado en Ciencias de la Educación Especialidad Cultura Física.

Magister en Cultura Física.

malvareza@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

CUENCA – ECUADOR – SUDAMÉRICA

ALEX MANUEL ORTÍZ GUAMÁN

CHRISTIAN FABIAN GÓMEZ BUENO

Composición corporal y somatotipo en futbolistas juveniles según su posición de juego



## **DEDICATORIA**

A Dios por darme salud, vida y permitirme seguir preparándome constantemente. Así, mismo, a mis padres por el constante apoyo y enseñanzas de vida que ayudaron en mi crecimiento personal y profesional, a mis abuelitos por cuidarme, educarme desde mi niñez, y juventud; a mi hermano Richard, por el apoyo afectuoso y moral, a mi esposa Miriam, por ser mi motivo y mi apoyo incondicional, mi compañera de vida; finalmente, a toda mi familia por ser un pilar fundamental en mi vida. **¡SOMOS UN EQUIPO!**

*Alex Ortíz*

A Dios, por concederme la vida y darme la oportunidad de seguir cumpliendo mis sueños. A mi querido e inolvidable papá, gracias por guiarme y apoyarme en todo momento, A ti te debo lo que ¡soy!; A ti, insuperable, preciosa y amorosa mamá, por darme tu cariño, paciencia, apoyo, consejos y, por sobre todo valor para seguir adelante. ¡Que nunca me vayas a faltar!

*Christian Gómez*

## **AGRADECIMIENTO**

Recordemos que la investigación es una tarea en equipo, por eso, este trabajo debe mucho a la Universidad Politécnica Salesiana y a todos sus miembros, pero mención especial a nuestro tutor de investigación, **Lcdo. Mario Álvarez Mgtr**, gracias por brindarnos su apoyo en todo momento, y compartir sus conocimientos para el desarrollo de la investigación.

Agradecemos a los docentes del programa “Maestría en Actividad Física con Mención en Entrenamiento Deportivo”, por todo el conocimiento brindado, sin duda, han aportado para nuestro desarrollo personal y profesional.

Un reconocimiento especial a los directivos del “**Gualaceo Sporting Club**”, por la accesibilidad, disponibilidad de sus jugadores y cuerpo técnico, para que, esta investigación sea posible, a todos los antes mencionado nuestros más sinceros agradecimientos.

***Los autores***

## Tabla de Contenido

Resumen .....	8
Abstract.....	9
1. Introducción.....	10
2. Determinación del Problema .....	11
3. Marco teórico referencial .....	12
3.1. Composición corporal (CC) .....	12
Masa Grasa (MG).....	13
Masa libre de grasa (MLG).....	13
3.2. Somatotipo.....	13
Endomorfo.....	14
Mesomorfo .....	14
Ectomorfo .....	15
3.3. Composición corporal y rendimiento deportivo.....	15
3.4. Somatotipo y rendimiento deportivo .....	15
4. Materiales y metodología .....	16
4.1. Método .....	16
4.2. Participantes .....	16
4.3. Técnicas e Instrumentos .....	16
4.4. Procedimiento.....	17
Etapa de evaluación.....	17
Peso .....	18
Estatura.....	18
Pliegue de tríceps .....	19
Pliegue de bíceps .....	19
Pliegue subescapular .....	19
Pliegue supra espinal.....	19
Pliegue abdominal .....	20
Pliegue de cresta iliaca .....	20
Pliegue del muslo.....	20
Pliegue de pierna medial .....	20
Perímetro de brazo relajado.....	21
Perímetro de brazo flexionado y contraído .....	21

---

Perímetro de pierna .....	21
Diámetro de húmero .....	21
Diámetro biestiloideo .....	21
Diámetro femoral .....	22
4.5. Análisis de datos .....	22
5. Resultados y discusión .....	23
5.1. Resultados.....	23
5.2. Discusión .....	25
6. Conclusiones.....	28
7. Referencias .....	30

# Composición corporal y somatotipo en futbolistas juveniles según su posición de juego

Autor(es):

Alex Manuel Ortíz Guamán  
Christian Fabián Gómez Bueno



## Resumen

---

El objetivo de este estudio es estudiar la composición corporal y el tipo corporal de futbolistas de 16 y 18 años según sus posiciones de juego. Este estudio fue descriptivo y cuantitativo mediante un enfoque transversal y utilizó una muestra por conveniencia de 50 deportistas activos entre noviembre de 2022 y febrero de 2023. El método utilizado en este estudio fue la antropometría. Para ello se utilizó la metodología propuesta por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), y para determinar los componentes de la composición corporal se utilizó el método propuesto por Withers (1987). El porcentaje de grasa (%G) al inicio de los valores de consistencia del material en las ecuaciones se estimó utilizando el método de Siri (1961). Se utilizó el método de Lee (2000) para establecer inicialmente la masa muscular (MM) y luego el equivalente del porcentaje de masa muscular (%MM), por consiguiente, el tipo de cuerpo se determinó utilizando el método de Heath y Carter (1990). Los resultados mostraron que los arqueros eran cada vez más altos en comparación con su peso y altura. Para %MG, los defensores tienen una mayor cantidad de tejido adiposo y los escarabajos tienen una menor cantidad de grasa. En términos de %MM, los porteros tienen una masa muscular alta y los mediocampistas tienen una masa muscular baja. En conclusión, la composición corporal y el tipo corporal son factores que determinan la posición de juego según las necesidades físicas y fisiológicas.

### Palabras clave:

Antropometría, Masa Muscular, Masa Grasa, fútbol, posición

## **Abstract**

---

The purpose of this work was to analyze the body composition and somatotype of youth soccer players under the 16 and 18 categories according to the playing position. This study was quantitative in nature with a descriptive-correlational and cross-sectional approach, and it was carried out from November 2022 to February 2023. A convenience sample of 50 active athletes was utilized. The technique used in this study was anthropometry, for which the methodology proposed by the International Society for Advancement in Kinanthropometry (ISAK) was applied, and to establish the components of body structure, the method proposed by Withers (1987) was employed. At the beginning of the equation's material consistency, the percentage of fat (%G) values were estimated using the Siri technique (1961). The method of Lee (2000) was used to initially establish muscle mass (MM) and then the equivalent of the percentage of muscle mass (%MM), therefore, body type was determined using the method of Heath and Carter (1990). The results indicated that, in terms of weight and height, the goalkeepers displayed larger body builds and taller stature. Regarding %MG, defenders show a higher amount of adipose tissue, while midfielders display low levels of body fat mass. In conclusion, body composition and somatotype are determining factors for a player's position, due to the physical and physiological demands.

### **Keywords:**

Anthropometry, Muscle Mass, Fat Mass, soccer, position.

## 1. Introducción

---

El fútbol es hoy considerado el deporte más practicado en el mundo, por lo que era natural crear una variedad de academias de formación que combinaran iniciación, entrenamiento y deporte, seguidas de escuelas o clubes de calidad. Por ejemplo, los niños dan sus primeros pasos en el deporte, especialmente en el fútbol, a edades tempranas (Ceballos-Gurrola, 2020).

Los deportistas deben iniciar el entrenamiento de fútbol desde edades tempranas para desarrollar un nivel de condición física adecuado para cubrir las demandas fisiológicas del deporte (Manangón, 2021), asegurando así un nivel óptimo de competición para los deportistas individuales y colectivos (Hernández-Jaña, 2021).

Sin embargo, el desarrollo adolescente de los deportistas está determinado por variables relacionadas con varias características antropométricas específicas relacionadas con la capacidad física, la táctica técnica, la estructura corporal, el somatotipo y la posición de juego (Slimani, 2018). Según esta postura, todos los futbolistas tienen las mismas demandas fisiológicas durante los entrenamientos y partidos (Ceballos & Gurrola, 2020; Leño, 2019; Pedrero & Tomé, 2019; Rodríguez-Rodríguez, 2019; Velázquez-González, 2020).

Una masa corporal adecuada puede afectar directamente a los movimientos de juego, al rendimiento y al éxito durante la competición, que se ven más afectados por esfuerzos balísticos como aceleración, cambio de dirección, salto, carrera, etc., por lo que es un factor determinante en la condición física. (Cárdenas-Fernández, 2019) Por ello, es importante conseguir el tipo que mejor se adapta a tu puesto (Caballero-Ruíz, 2019; Kaplánová, 2019; t.-Ferrer, 2021); Esto facilita la planificación de actividades para el desarrollo competitivo de cada deportista (Peart, 2018).

---

## 2. Determinación del Problema

---

A lo largo de los años, la medición humana ha aumentado, se ha convertido en un aliado estratégico en la selección de talentos deportivos, optimizando el arte de los jugadores (Romero-Lorca et al., 2022).

Desafortunadamente, la falta de conocimientos antropométricos entre muchos entrenadores y profesionales del fitness ha limitado su capacidad para llevar a cabo rutinas de entrenamiento adecuadas para quienes se inician en el mundo del fútbol, lo que significa que no sólo se pasa por alto, sino que se previene desde el principio. Obesidad, enfermedades metabólicas como en el futuro enfermedades cardíacas, no realizar un adecuado proceso de entrenamiento que requiera adaptación a las condiciones del campo de juego y las exigencias fisiológicas asociadas para conseguir los máximos resultados de cada ejercicio deportivo.(Altimari, 2021; Poveda-Loor, 2022).

Por lo tanto, este ha sido el problema sobre el cual se ha enfocado esta investigación, contribuyendo de esta forma a disminuir un vacío de conocimiento en relación con este objeto de estudio.

### 3. Marco teórico referencial

---

#### 3.1. Composición corporal (CC)

Según González (2013) la CC es el estudio del cuerpo a través de su manera, proporción, disposición y sus funciones corporales; así también, se define como parte de la rama de la biología humana, donde se puede cuantificar los principales componentes y su distribución de masa grasa y masa libre de grasa (Sánchez-Ferrer, 2021).

La CC es un aspecto importante que es usado tanto en la medicina, el deporte y la salud; es así que en la actualidad, el detalle de la CC ayuda a determinar si la persona o deportista lleva una vida saludable, o en caso de un exceso de grasa corporal, cómo esta afectaría a la salud, provocando una alta probabilidad de contraer enfermedades a corto y largo plazo (Manangón, 2021).

Hernández & Jaña (2021), señalan que el estudio de variables antropométricas ayuda a determinar una posición de juego apropiada, tomando en consideración las características físicas, técnicas, y tácticas (p. 35).

Para establecer los componentes de la estructura corporal existen diferentes métodos, de los cuales para este estudio se ha utilizado, el método de Withers et al. (1987), del porcentaje de grasa, siendo su fórmula  $(1.0988 - 0.0004 (\sum 7 \text{ pliegues}) * \sum 7 \text{ pliegues})$ :  
 $TR + Sesc + BI + Sesp + AB + MF + PM$  (mm). Para la determinación del porcentaje de la masa muscular se utilizó el método de Lee et al. (2000), cuya ecuación es  $Dc = T$   
 $(0.00744 * CMUSbrazo^2 + 0.00088 * CMUSmusb^2 + 0.00441 * CMUSpierna^2)$   
 $+ 2.4 * \text{sexo} - 0.048 * \text{edad} + \text{raza} + 7.8$ .

Para el análisis de la CC existe diferentes tipos de divisiones corporales, desde décadas atrás se ha determinado dos divisiones corporales: la masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG) (Daniel, 2008).

---

### ***Masa Grasa (MG)***

La MG es un valor que representa el rango de lípidos (grasa corporal total) en el cuerpo, existe tejido adiposo que puede ubicarse subcutáneamente, es decir en el tejido subcutáneo, y grasa visceral que rodea los órganos, donde la MG es suficiente para asegurar el buen funcionamiento del cuerpo. Debe existir en cantidad. Entre otras funciones, juega un papel importante en la reserva y el metabolismo hormonal (Sánchez, 2021).

### ***Masa libre de grasa (MLG)***

Es todo el peso del cuerpo que no sea masa grasa, es decir, la MLG hace relación a los componentes del organismo, los mismos que forman procesos metabólicos activos (Stewart & Sutton, 2012), además, la MLG es heterogénea ya que incluye huesos, músculos, agua, tejido nervioso y cavidades grasosas, donde el músculo forma el 40% del peso general, esta masa determina el estado nutricional de la proteína, permitiendo ejercer fuerza hacia algún objeto, y en cuanto al sistema óseo este equivale al 14% del peso total (Del Moral-Trinidad, 2021).

La MLG refiere a las particularidades musculares y óseas de la corporeidad y se utiliza para valorar el triunfo del rendimiento competitivo y a su vez un cambio o adecuación de alimentos (Stewart-Sutton, 2012).

### **3.2. Somatotipo**

Es considerado como la descripción cuantitativa de la repartición física de los aspectos corpóreos de la persona, el mismo que fue expuesto por Sheldon en 1940, posteriormente tuvo la modificación por Heath & Carter en el año 1967 (Marín et al., 2020), desde ese entonces, ha sido el método más aplicado tanto en el espacio de la educación física como en la actividad de alto rendimiento (Caballero-Ruíz et al., 2019).

Así, López et al. (2019) mencionan que el somatotipo se representa mediante gráficas que presentan las dimensiones corporales.

La valoración y la determinación del somatotipo se describe en tres componentes físicos: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo (Peart, 2018).

### ***Endomorfo***

Según Carling & Orhant (2010), la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), menciona que: “la endomorfía es un componente físico, haciendo referencia a la obesidad concerniente y las formas corporales” (p. 1332), es decir, que tienen masa grasa y masa muscular de manera tonificada, con una forma corporal redonda, con tendencia a subir de peso fácilmente.

Por lo general, este tipo de somatotipo presenta extremidades más cortas, conformado de un metabolismo lento, el mismo que le hace difícil el consumo de grasa de reserva (Campa, 2022).

También Marín (2020) consideran que los individuos endomórficos presentan un bajo peso específico, los mismos son flácidos y mayormente de forma redonda, además tiene un dominante del sistema vegetativo y con propensión a la obesidad (p. 1).

### ***Mesomorfo***

Está conformado por la correspondencia de la masa muscular y ósea, manteniendo un cuerpo definido con poca MG, es un deportista atlético, siendo la característica dominante para los futbolistas, manteniendo tendencia fácil de subir y bajar de peso (Cárdenas-Fernández, 2019).

Los deportistas con características mesomórficas tienen mayor peso específico que los endomorfos, es decir, que pertenecen a la clasificación de individuos con dominio de los huesos, músculo y tejido conjuntivo (Montealegre, 2019).

## ***Ectomorfo***

A diferencia del endo y del mesomorfo, este aspecto presenta una forma corporal muy delgada, tienen dificultad para ganar masa muscular; en el ámbito deportivo se debe crear un sistema de entrenamiento con el fin de lograr obtener una masa muscular adecuada (Montealegre, 2019).

Los deportistas de características ectomórficas presentan un dominio de proporciones alargados sobre los colaterales, por lo mismo, poseen una gran área con correlación a su masa corpórea (Campa, 2022).

### **3.3. Composición corporal y rendimiento deportivo**

Los atletas y entrenadores son conscientes de que la masa muscular y la masa grasa están relacionados con el rendimiento competitivo. La masa muscular representa masa funcional y contribuye positivamente a la fuerza y producción de fuerza, mejorando así el rendimiento deportivo. Por el contrario, la masa grasa se considera una masa no funcional, y con cantidades crecientes dificulta mecánica y metabólicamente el rendimiento, por ende, afecta la termorregulación corporal (Lukaski & Raymond-Pope, 2021).

### **3.4. Somatotipo y rendimiento deportivo**

El somatotipo proporciona una clasificación del tipo de cuerpo mediante la evaluación de la obesidad, la fuerza musculo-esquelética y la delgadez mediante mediciones relacionadas con la forma y composición del cuerpo. El somatotipo representa el determinismo genético y proporciona una evaluación cuantitativa para identificar atletas talentosos y su capacidad para realizar actividades físicas. El somatotipo, basado en el número dominante en la puntuación de tres dígitos, se ha asociado con el éxito atlético (Ryan-Stewart, 2018).



## 4. Materiales y metodología

### 4.1. Método

En este estudio, se utilizó el método cuantitativo con enfoque descriptivo y de corte transversal y se llevó a efecto con deportistas activos juveniles de las categorías sub 16 y 18, pertenecientes al Gualaceo Sporting Club de la provincia del Azuay, durante los meses de noviembre de 2022 a febrero de 2023.

### 4.2. Participantes

Para realizar la investigación se utilizó el muestreo no probabilístico intencional y la unidad de observación y de análisis fueron 50 deportistas activos de futbol de categoría juvenil, con una edad media de 16 años y una desviación estándar de  $16.5 \pm 0.79$ , pertenecientes al Gualaceo Sporting Club, de la provincia del Azuay.

Como criterios de inclusión para ser parte del estudio se consideraron los siguientes aspectos: a) estar dentro del rango de edad de 16 a 18 años; b) asistir a los entrenamientos con una frecuencia semanal de mínimo cuatro días; c) participación activa en los entrenamientos y competencias durante los últimos cuatro meses; d) experiencia futbolística mínima de dos años; e) no debe estar superando una lesión reciente.

### 4.3. Técnicas e Instrumentos

El método utilizado en este estudio fue la antropometría. Para ello se utilizó la metodología propuesta por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), y para determinar la composición corporal se utilizó el método propuesto por Withers (1987), donde el porcentaje de grasa (%G) se estimó según la ecuación de Siri (1961) y la masa muscular (MM) y el equivalente de masa muscular (%MM) se determinaron mediante el método propuesto. El método propuesto se utilizó para los somatotipos de Lee (2000) y Heath & Carter (1990).

Las medidas antropométricas que se utilizaron fueron: dos básicas (peso y estatura), ocho pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, cresta iliaca, supra espinal, abdominal, muslo anterior y pierna), cuatro perímetros (brazo relajado, flexionado y contraído, muslo medio y pierna), y finalmente tres diámetros óseos (húmero, biestiloideo, y fémur). Las evaluaciones de las medidas fueron ejecutadas por un antropometrista acreditado (ISAK nivel 1).

Para medir el peso corporal se utilizó una báscula electrónica (Camry) modelo EB9390, para medir los perímetros corporales una cinta métrica flexible (Cescorf), para la medida de la altura del deportista un tallímetro (Seca). En cuanto a la medición de los pliegues cutáneos, se utilizó un plicómetro (Cescorf) con exactitud de 1 mm, y un calibre o paquímetro (Cescorf) de precisión de 1 mm, para medir los diámetros óseos.

#### **4.4. Procedimiento**

La estimación de la constitución corpórea y somatotipo en jugadores jóvenes que formaron parte del presente estudio se realizó por etapas, dentro de las cuales se realizaron varias actividades como se detalla a continuación:

##### ***Etapas de evaluación***

Esto incluyó la toma de medidas antropométricas según el protocolo de perfil de restricción ISAK antes mencionado.

##### **Aspectos relacionados con el protocolo de mediciones antropométricas**

Las medidas se tomaron en horario de la tarde previo al entrenamiento. Todas las medidas se realizaron en la sección derecha del cuerpo de los deportistas; primero, se marcaron los puntos anatómicos y seguidamente, iniciando en secuencia céfalo caudal (desde las extremidades superiores a inferiores) se tomaron las medidas. El vestuario que utilizaron los deportistas constaba de una camiseta y pantaloneta corta.

Para las mediciones se contó con un evaluador quien se encargó de tomar las medidas, y un colaborador que se encargó de digitar o anotar estas. En lo que respecta a la unidad de medida de los pliegues cutáneos esta fue en milímetros (mm) y de los diámetros y circunferencias fueron en centímetros (cm).

Cada una de las medidas se evaluaron dos veces y en el caso de que existiese diferencia entre cada toma de medida en pliegues y circunferencia de 5 mm, y en diámetro de 2 cm, se procedió a una tercera medida con el fin de evitar errores.

El orden metodológico de aplicación de las pruebas fue el siguiente:

### ***Peso***

Para esta prueba se utilizó una báscula digital, donde se solicitó al participante estar en ropa ligera, es decir, en pantaloneta corta y descalzo, seguidamente se pidió estar erguido, teniendo los pies a la anchura de los hombros y los brazos sueltos, poniendo el peso en las dos piernas, finalmente el evaluador dictó el peso en kg en voz alta, mientras el colaborador digitó los datos.

### ***Estatura***

Para realizar esta medida se utilizó un tallímetro, donde el participante se colocó en bipedestación con vista hacia el frente, ubicando la espalda hacia el tallímetro, erguido, brazos relajados, pies juntos y talones apegados a la parte posterior; el evaluador ayudó al deportista a colocar correctamente la cabeza guiándose en el plano de Frankfurt, de manera que esté alineada la parte superior del orificio de la oreja hacia la órbita del ojo, finalmente, se solicitó al deportista respirar profundamente, y en ese momento se tomó la medida.

### ***Pliegue de tríceps***

Para la medida del pliegue del tríceps, primero se ubicó un punto medio acromio radial, es decir, se tomó desde la parte más pronunciada del acromion y del radial, posteriormente se tomó la medida que existe entre el acromion y la cabeza del radio; de acuerdo con esa medida se señaló la mitad, finalmente el individuo se colocó en posición anatómica y brazos relajados.

### ***Pliegue de bíceps***

Para esta medida se utilizó el mismo punto medio acromio radial, teniendo de referencia el punto anterior se trazó una línea horizontal que atravesase el brazo llegando a la parte central (mitad) del bíceps.

### ***Pliegue subescapular***

Para esta medida se pidió al deportista ubicarse en posición anatómica, además se solicitó que forme una prominencia de la escápula con el fin de poder determinar la zona inferior del mismo; a continuación, se marcó el punto de referencia, seguidamente, se trazó una línea horizontal y otra vertical de dos cm, de esta manera se trazó una línea entrecortada a 45 °, misma que permitió al instructor tomar el pliegue cutáneo.

### ***Pliegue supra espinal***

Esta medida se ubica en la zona anterior del cuerpo, el deportista se colocó la mano derecha sobre el hombro contrario para ayudar a tomar la medida, luego se procedió a señalar desde el pliegue axilar hacia la zona inguinal aproximadamente, y guiándose de la cresta iliaca de manera horizontal se señaló el punto de referencia y la línea del pliegue, para facilitar la toma de medida.

### ***Pliegue abdominal***

Para esta medida, con el deportista colocado en posición anatómica, se tomó de referencia el ombligo, y se señaló 5 cm hacia la derecha, ubicando así el punto de referencia y trazando una línea horizontal y vertical, de esta manera se procedió a tomar la medida.

### ***Pliegue de cresta iliaca***

Para esta medida se pidió al deportista estar en posición anatómica, con las piernas separadas a la anchura de los hombros, además, se solicitó colocar el brazo derecho sobre el hombro contrario, luego se ubicó la zona superior de la cresta iliaca, en la prominencia ósea, señalando el punto de referencia, donde el instructor procedió a tomar la medida.

### ***Pliegue del muslo***

Para esta medida se pidió al deportista estar sentado, formando un ángulo de 90° en las rodillas, luego el instructor ubicó un punto de referencia en el borde proximal de la rótula (patela), y luego colocó un punto de referencia en el pliegue inguinal (se solicitó al deportista que él mismo ubique o señale el pliegue inguinal). Posteriormente, se midió entre los dos puntos de referencia localizando la mitad del mismo, señalando así el punto medial de referencia, ahí el instructor tomó la medida del pliegue del muslo.

### ***Pliegue de pierna medial***

En posición anatómica con los músculos de la pantorrilla relajados, y con la ayuda de la cinta antropométrica se tomó la medida más amplia del diámetro de la pierna, luego se procedió a señalar la parte prominente de la pantorrilla, donde se trazó una línea horizontal y vertical. Para la toma de la medida, se pidió al deportista ubicar el pie derecho sobre el cajón antropométrico en un ángulo de 90<sup>a</sup> en la rodilla.

### ***Perímetro de brazo relajado***

Luego de ubicar el punto de referencia con el que se tomó el pliegue de tríceps y con la ayuda de una cinta de medición, y el brazo relajado del deportista se procedió a tomar la medida de perímetro del brazo.

### ***Perímetro de brazo flexionado y contraído***

Se pidió al deportista que flexione el brazo y lo contraiga en un ángulo de 90° para determinar la parte más prominente del bíceps, una vez localizada, se le pidió que relaje y que vuelva a contraer, determinando así su medida.

### ***Perímetro de pierna***

Con el deportista en posición anatómica y las piernas relajadas, el evaluador determinó la parte más prominente de la pantorrilla con la ayuda de la cinta antropométrica y procedió a establecer la medida.

### ***Diámetro de húmero***

Con el brazo derecho flexionado y relajado, ubicando la zona del codo, justo en el lugar donde se encuentra los cóndilos del húmero, el evaluador pudo palpar la zona y ubicarlos con mayor facilidad, además, con la ayuda de un parquímetro, se colocó en los cóndilos del húmero y se determinó la medida.

### ***Diámetro biestiloideo***

Se pidió al deportista estar sentado en una silla con el brazo derecho sobre la rodilla, seguidamente el evaluador identificó la apófisis estiloide, colocó el parquímetro y determinó esta medida.

### *Diámetro femoral*

Se solicitó al deportista sentarse sobre el cajón antropométrico con la espalda recta y brazos relajados, logrando un ángulo de  $90^\circ$  entre el fémur y pierna derecha, seguidamente, se identificaron los cóndilos del fémur, se colocó el paquímetro y se determinó la medida.

#### **4.5. Análisis de datos**

Para analizar los datos relacionados con los componentes de la composición corporal (% MG; % MM) se utilizó el programa estadístico JAMOVİ versión 2.3.24, obteniendo la media y desvío estándar, según su posición de juego. Y para la representación de las coordenadas del somatotipo se utilizó el modelo de somatocarta de Heath -Carter (1990).

## 5. Resultados y discusión

### 5.1. Resultados

Tabla 1.

Valoración de la Composición Corporal según su posición de juego

Composición corporal	Posición de juego	N	Media	DE
TALLA	Arquero	3	179.0	8.79
	Defensa	13	172.55	10.04
	Medio campista	12	167.40	4.67
	Volante	12	169.38	6.59
	Delantero	10	168.56	5.86
PESO	Arquero	3	67.33	12.25
	Defensa	13	64.68	10.00
	Medio campista	12	56.38	6.09
	Volante	12	59.54	5.63
	Delantero	10	60.62	8.07
% GRASA	Arquero	3	8.90	3.10
	Defensa	13	11.25	4.93
	Medio campista	12	10.16	3.42
	Volante	12	8.88	2.26
	Delantero	10	10.12	2.55
% MASA MUSCULAR	Arquero	3	31.00	4.44
	Defensa	13	29.58	3.28
	Medio campista	12	26.26	2.93
	Volante	12	27.46	2.03
	Delantero	10	28.26	2.72

**Nota:** N: Número; DE: Desviación Estándar

En la tabla 1, se muestran los valores promedio de la estatura, peso, y composición corporal, tanto del %MG y %MM en relación con la posición de juego. En referencia al peso y a la estatura, los arqueros presentan niveles altos de contextura corporal y mayor estatura. En lo que respecta al %MG, los defensas muestran una mayor cantidad de tejido adiposo y los volantes revelan bajos niveles de masa grasa. En referencia al %MM, los



arqueros muestran un alto nivel de masa muscular, mientras que los medio campistas son los que muestran más bajos niveles.

En este apartado se evidenciará el tipo de somatotipo dominante, según su posición de juego.

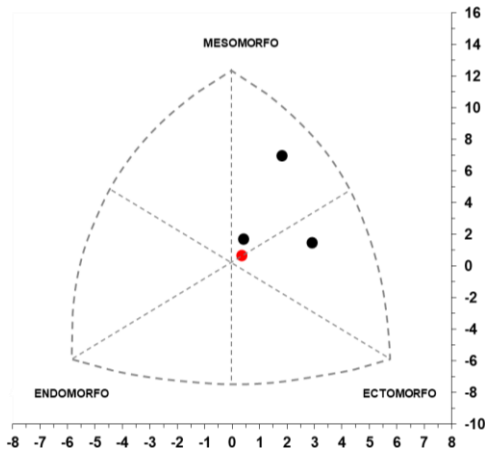


Figura 1. Somatocarta de Arqueros.

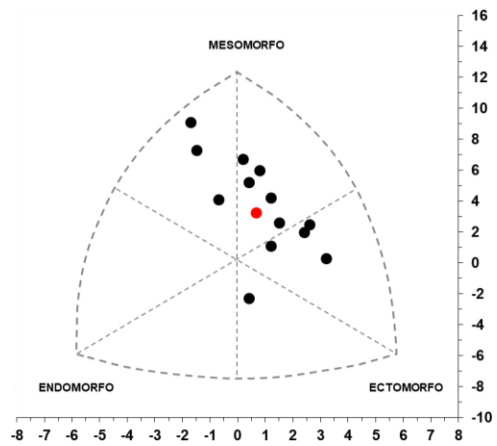


Figura 2. Somatocarta de Defensas.

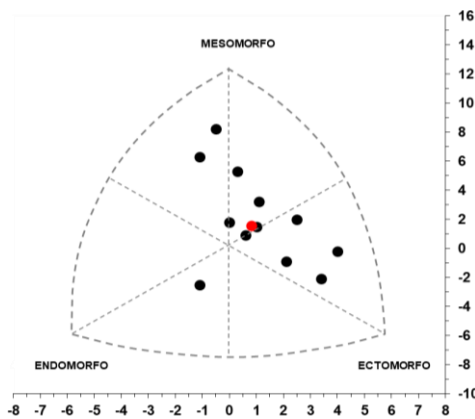


Figura 3. Somatocarta de Medios Campistas.

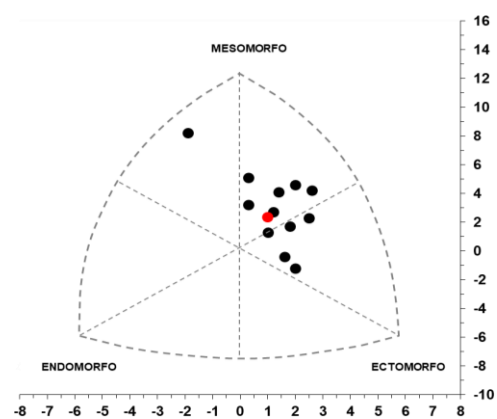


Figura 4. Somatocarta de Volantes.

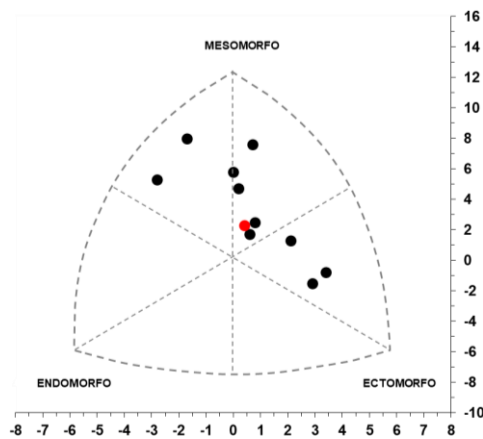


Figura 5: Somatocarta de Delanteros.

## 5.2. Discusión

En lo que respecta a la composición corporal, los defensas presentan un mayor %MG, a diferencia de las demás posiciones de juego (Tabla 1); resultados que se ajustan a estudios realizados en Chile, obteniendo que los defensas presentan un alto índice de %MG, estos resultados según la American Council on Exercise indican que están dentro de los rangos normales para atletas. Además, los autores refieren que para mantener esta posición de campo se necesita una contextura corporal ancha, para poder realizar técnicas de contacto durante la competencia, tal es el caso de los deportistas juveniles de Gualaceo S.C (Hernández-Jaña, 202; Velásquez-González, 2020).

En un estudio realizado en Grecia (Leão, 2019), los resultados determinan que los medio campistas y volantes, presentan bajos niveles de %MG, datos que son semejantes al presente estudio donde se evidencia que además de los porteros, los volantes presentan poco tejido adiposo, esto en relación al esfuerzo físico dentro del campo de juego, los resultados son buenos ya que, según la American Council on Exercise, un adecuado porcentaje de grasa para atletas y deportistas está en un rango de 6 a 13% M.G.

En la tabla 1, también se puede observar, que los porteros obtienen un alto porcentaje de masa muscular (31%) en relación a las demás posiciones de juego, estos resultados coinciden con el estudio realizado por Pedrero-Tomé et al. (2022) en España, se obtuvo que los arqueros mantienen un %MM alto; sin embargo, un estudio realizado en Chile por Montealegre et al. (2019) y otro similar realizado en el mismo país por Hernández-Jaña et al. (2021), indican que los delanteros presentan mayor índice de masa muscular (28.2%); no obstante, según las cifras de Omron Healthcare los resultados presentan un porcentaje de masa muscular bajo, debido a que los rangos normales están entre los 33.3 y 39.3 % M.M., es decir, requieren un entrenamiento más específico de

fuerza para encontrarse dentro de los rangos normales para su edad y su posición de juego (Ibarra, 2018).

Por consiguiente, Hencken & White (2006), realizaron un estudio en Inglaterra, dando como resultado que los medio campistas mantienen un menor porcentaje de masa muscular ( $28.2 \pm 2.2$ ) a diferencia de las demás posiciones de juego, resultados que se asemejan al presente estudio, donde se observa que los medio campistas presentan bajo nivel de %MM ( $26.2 \pm 1.1$ ) (tabla 1). Además, se indica que están fuera de los rangos (33.3-39.3%) de %MM, es decir, están por debajo de los valores requeridos, de tal manera no cumplen con la estructura músculo esquelética necesaria para el desarrollo requerido por su posición de juego.

De esta forma con respecto al somatotipo, la investigación realizada mantiene una similitud con el estudio presentado por Hernández (2016), en el que se obtuvo como resultado que el biotipo dominante es el mesomorfo en las diferentes posiciones de juego, teniendo variaciones hacia el somatotipo mesoectomorfo y mesoendomorfo, estos datos se ajustan a los resultados obtenidos en el presente estudio, en donde predomina el somatotipo mesomorfo, con varianza hacia el biotipo mesoectomorfo entre los medio campistas y delanteros.

Sin embargo, un estudio realizado por Arana et al. (2019), evidenció que los delanteros, medio campistas y volantes, obtienen como somatotipo dominante el ectomesomórfico, de tal manera, estos datos se aproximan a los del presente estudio ya que, en las posiciones de juego mencionadas, existe variaciones, es decir existe prevalencia también del somatotipo ectomesomorfo.

En referencia al somatotipo, Nobari et al. (2021) nos indican que, según la posición de juego, los arqueros, defensas, mediocampo, y delanteros, obtienen su biotipo

de mesomorfo y ectomesomorfo, a diferencia de los volantes que presentan su variación hacia el somatotipo ectomorfo, esto en base al desarrollo físico individual y según su posición de juego.

En relación a la composición corporal y sus componentes (%MG, %MM), los autores Lavaho & Alberto, indican que, en relación a la posición de juego se debe mantener un entrenamiento específico, es decir, se debe dar cumplimiento al principio de la individualización, ya que, en edades juveniles, el deportista está en desarrollo físico y fisiológico. De esta manera, los porteros y los defensas, deben priorizar su entrenamiento basado en el incremento de masa muscular, siendo así que, su posición de juego impulsa al deportista a desarrollar estas capacidades físicas (Muñoz, 2021).

Además, Rodríguez et al. (2019) mencionan en referencia a los volantes y delanteros, qué, a mayor cantidad de tejido adiposo es menor su capacidad de rendimiento dentro del campo de juego, puesto que su rendimiento se basa en la capacidad de velocidad; el volante debe ser el individuo rápido en busca de desbordar por los extremos del área, a diferencia del delantero que necesita la fuerza muscular para la protección de balón y enfrentamiento contra los defensas contrarios (Cárdenas-Fernández, 2019).

El estudio presentado por Bernal et al. (2020) explica que las diferencias encontradas en la composición de la masa muscular de los jugadores estudiados dependen de la posición en la cual juegan, lo que representa una diferencia al momento de realizar torneos competitivos debido al riesgo de lesiones y disminución del rendimiento físico.

Los resultados evidenciados en relación a los datos obtenidos por diversos estudios antes mencionados, nos indican que en su mayoría no son los adecuados, ya que presentan valores por debajo de los rangos de referencia, tal vez por los entrenamientos tradicionales y generalizados en su aspecto físico; sin embargo, el presente estudio

muestra que, se debe priorizar en un entrenamiento individualizado, es decir por su posición de juego, de esta manera, se trabajará su composición corporal y el desarrollo del somatotipo, de acuerdo al requerimiento de cada posición de juego. Así, se podrá mejorar en su rendimiento individual dentro del campo de juego (Marín, 2020).

Además, se debe dar prioridad a una evaluación antropométrica, antes, durante y después de la temporada, ya que se llevará un control adecuado y ajustado a las necesidades de la posición de juego; desde los 12 años en adelante ya se debería adecuar una posición de juego y potenciar su desarrollo físico, técnico y táctico (Marín, 2020; Muñoz, 2021; Pesantez, 2022).

### **Limitaciones del estudio.**

Entre las limitaciones de este estudio se puede destacar que la muestra con la cual se trabajó fue muy pequeña, por lo cual, sería necesario involucrar varios clubes de entrenamiento formativo y de esta forma, establecer valores normativos para este contexto de estudio.

Otra limitante es que sólo se analizó la composición corporal y el somatotipo de acuerdo con la posición de juego, hubiese sido interesante también correlacionar con su rendimiento físico.

---

## **6. Conclusiones**

Se concluye entonces que, para determinar una posición de juego, se debe considerar, la composición corporal, edad y estatura, ya que, mediante estos factores se puede considerar una posición inicial de juego, además, permite un trabajo individual, es decir, por posición de juego, ya que se ha demostrado que el trabajo-físico colectivo en los entrenamientos puede ser perjudicial en un encuentro deportivo, esto debido a las

exigencias físicas y fisiológicas de cada posición de juego. Evidenciando que, la mayoría de los deportistas están por debajo de los rangos normales de referencia, esto puede ser el reflejo de un entrenamiento inadecuado.

Los valores de la composición corporal de los delanteros son menores a comparación de los medio campistas y del portero, sin embargo, aún no cumplen con la estructura corporal requerida por la posición de juego.

La posición de juego que es ocupada actualmente en la mayoría de los deportistas no es la adecuada, así, podemos evidenciar en los resultados de la composición corporal y somatotipo, ya que, presenta una estructura corporal diferente de acuerdo a la posición de juego, ya sea, por la cantidad de tejido adiposo o de masa muscular que posea cada jugador, siendo los arqueros los que mayor masa muscular poseen por la necesidad que tienen para realizar acciones de protección del arco, así como de la mayor exigencia física que tienen estos jugadores, esto se evidenció en la comparación realizada entre los distintos jugadores como son mediocampistas, defensas, delanteros y por supuesto el arquero quien da una guía de diferenciación de acuerdo a la somatocarta realizada.

Los resultados obtenidos del % M.M. presenta un déficit, en comparación a los valores normales antes mencionados, indicando que no existe una contextura corporal adecuada, así como lo requiere la posición de juego, lo cual pudiese ser observada en la parte técnica, física, y táctica, dentro de un encuentro deportivo de competencia.

## 7. Referencias

- Altimari, J., Altimari, L., Bortolotti, H., Junior, A., Gabardo, J., Buzzachera, C., Frisselli, A., & Moraes, A. (2021). The Relative Age Effect on Anthropometry, Body Composition, Biological Maturation and Motor Performance in Young Brazilian Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 77, 147-157.  
<https://doi.org/10.2478/HUKIN-2021-0017>
- Caballero-Ruíz, A., Carrasco-Legleu, C. E., De León, L. G., Candia-Luján, R., & Ortiz-Rodríguez, B. (2019). Somatotipo de mujeres futbolistas universitarias por posición en el terreno de juego (Somatotype of university female soccer players by playing position on the field). *Retos*, 36, 228-230.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.63840>
- Campa, F., N. Pantias, C., T. Nikolaidis, P., Lukaski, H., Talluri, J., & Toselli, S. (2022). Prediction of Somatotype from Bioimpedance Analysis in Elite Youth Soccer Players. *MDPI*. <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-3126-7>
- Cárdenas-Fernández, V., Chinchilla-Minguet, J. L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Somatotype and Body Composition in Young Soccer Players According to the Playing Position and Sport Success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1904-1911. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002125>
- Carling, C., & Orhant, E. (2010). Variation in Body Composition in Professional Soccer Players: Interseasonal and Intra-seasonal Changes and the Effects of Exposure Time and Player Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1332-1339. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc6154>

D. Stewart, A., & Sutton, L. (2012). *Body Composition In Sport, Exercise And Health.*

*Taylor & Francis Group*, 240. <https://doi.org/10.4324/9780203133040>

Daniel, B. del F. (2008). Jóvenes Tenistas Condición Física y Composición Corporal (Vol.

1). Recuperado de [https://www.casadellibro.com/ebook-jovenes-tenistas-](https://www.casadellibro.com/ebook-jovenes-tenistas-condicion-fisica-y-composicion-corporal-ebook/9788498237115/2026151)

[condicion-fisica-y-composicion-corporal-ebook/9788498237115/2026151](https://www.casadellibro.com/ebook-jovenes-tenistas-condicion-fisica-y-composicion-corporal-ebook/9788498237115/2026151)

Del Moral-Trinidad, L. E., Romo-González, T., Carmona Figueroa, Y. P., Barranca

Enríquez, A., Palmeros Exsome, C., & Campos-Uscanga, Y. (2021). Potencial del

índice de masa corporal como indicador de grasa corporal en jóvenes.

*Enfermería Clínica*, 31(2), 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.06.080>

González Jiménez, E. (2013). Composición corporal: Estudio y utilidad clínica.

*Endocrinología y Nutrición*, 60(2), 69-75.

<https://doi.org/10.1016/j.endonu.2012.04.003>

Hencken, C., & White, C. (2006). Anthropometric assessment of Premiership soccer

players in relation to playing position. *European Journal of Sport Science*, 6(4),

205-211. <https://doi.org/10.1080/17461390601012553>

Hernández, C., López, R., Cruz, R. M., & Avalos, R. (2016). Composición corporal en

futbolistas juveniles profesionales, perfil antropométrico por posición en

terreno de juego. *Revista Ciencias de la Salud*, 3(9 6-13), 8.

Hernández-Jaña, S., Jorquera-Aguilera, C., Almagià-Flores, A. A., Yáñez-Sepúlveda, R., &

Rodríguez-Rodríguez, F. (2021). Composición Corporal y Proporcionalidad en

Futbolistas Chilenos. Diferencias entre Categorías Juveniles y Campeones

Profesionales. *International Journal of Morphology*, 39(1), 252-259.

<https://doi.org/10.4067/S0717-95022021000100252>



- Ibarra, Á. S. I., Cruz, S. A. P., & Saavedra, N. A. T. (2018). Desarrollo motriz de niños y niñas preescolares según índice de masa corporal normopeso, sobrepeso y obesidad, de dos jardines dependientes de Junji, Viña del Mar. *Retos*, 32, 12-52
- Lavaho, M., & Alberto, E. (s. f.). (2019) Perfil de la composición corporal en jugadores de la categoría 2002 de la copa federativa de fútbol de Trujillo. *Retos*, 51.
- Leão, C., Camões, M., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Lima, R., Bezerra, P., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019, julio 1). Anthropometric profile of soccer players as a determinant of position specificity and methodological issues of body composition estimation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(2386). <https://doi.org/10.3390/ijerph16132386>
- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: Development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 796-803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
- López Cáceres, P. A., Chena, M., Asín Izquierdo, I., Moreno-Ortega, A., & Moreno Rojas, R. (2019). Effect of contextual factors in body composition of professional soccer players. A retrospective study. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.02783>
- Lukaski, H., & Raymond-Pope, C. J. (2021). New Frontiers of Body Composition in Sport. *International Journal of Sports Medicine*, 42(07), 588-601. <https://doi.org/10.1055/a-1373-5881>
- Manangón Pesantez, R. M., Guillen Pereira, L., Guevara Sánchez, D. A., Rendon Morales, P. P., De la Rosa Fuente, Y. A., & Cabezas Toro, A. M. (2021). Anthropometric and capacitive analysis of the Ecuadorian senior national

women's soccer team (Análisis antropométrico y capacitivo del equipo nacional femenino de fútbol de mayores de Ecuador). *Retos*, 44, 716-727.

<https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91487>

Marín, D. M., Toro Román, V., Pérez, F. J. G., Ibañez, J. C., Pay, A. S., & Alcaraz, B. J. S.

(2020). Análisis antropométrico y de somatotipo en jugadores de pádel en

función de su nivel de juego (Anthropometric and somatotype analysis

between padel players according to their level of play). *Retos*, 41, 285-290.

<https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.84155>

Montealegre Suárez, D. P., Lerma Castaño, P. R., Perdomo Trujillo, J. J., Rojas Calderón,

M. P., & Torres Méndez, 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>

Muñoz, D. P. (2021). *Un estudio antropométrico en jugadores de futbol: composición corporal y proporcionalidad* [Universidad de Antioquia].

<https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/19547>

Nobari, H., Oliveira, R., Clemente, F. M., Pérez-Gómez, J., Pardos-Mainer, E., & Ardigò,

L. P. (2021). Somatotype, Accumulated Workload, and Fitness Parameters in

Elite Youth Players: Associations with Playing Position. *Children*, 8(5), 375.

<https://doi.org/10.3390/children8050375>

Peart, A. N., Nicks, C. R., Mangum, M., & Tyo, B. M. (2018). Evaluation of Seasonal Changes in Fitness, Anthropometrics, and Body Composition in Collegiate

Division II Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning*

*Research*, 32(7), 2010-2017. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002578>

- Pedrero-Tomé, R., Marrodán, M. D., & Cabañas, M. D. (2022). Perfil antropométrico de la selección madrileña (España) de fútbol femenino SUB-16 y SUB-18. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 22(85), 71-86. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.85.006>
- Pesantez, R. M. M., Pereira, L. G., Sánchez, D. A. G., Morales, P. P. R., Fuente, Y. A. de la R., & Toro, A. M. C. (2022). Anthropometric and capacitive analysis of the Ecuadorian senior national women's soccer team (Análisis antropométrico y capacitivo del equipo nacional femenino de fútbol de mayores de Ecuador). *Retos*, 44, 716-727. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91487>
- Poveda-Loor, C., Yaguachi-Alarcón, R. A., Lara-Vega, F. O., Altamirano-Morán, N. A., & Vélez-Zuloaga, N. X. (2022). Perfil dietético, antropométrico y somatotipo en futbolistas universitarios. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 42(4), Article 4. <https://doi.org/10.12873/424poveda>
- Rodríguez Rodríguez, F., López-Fuenzalida, A., Holway, F., & Jorquera-Aguilera, C. (2019). Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos. *Nutrición Hospitalaria*. <https://doi.org/10.20960/nh.02474>
- Romero-Lorca, A., De la Calle, L., Novillo, A., Fernández-Santander, A., Blanco, M. A., Rodelgo, T., Andreu-Vázquez, C., & Gaibar, M. (2022). Natación artística en niñas: Antropometría, genotipo y rendimiento deportivo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 22(85), 215-229. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.85.014>

- Ryan-Stewart, H., Faulkner, J., & Jobson, S. (2018). The influence of somatotype on anaerobic performance. *Plos One*, *13*(5), e0197761.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197761>
- Sánchez-Ferrer, M. L., De La Cruz-Sánchez, E., Areense-Gonzalo, J. J., Prieto-Sánchez, M. T., Bernabeu-González, I., Carmona-Barnosi, A., Mendiola, J., & Torres-Cantero, A. M. (2021). Body Composition and Characterization of Skinfold Thicknesses from Polycystic Ovary Syndrome Phenotypes. A Preliminar Case-Control Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(6), 2977.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18062977>
- Velásquez-González, H., Peña-Troncoso, S. E., Hernández-Mosqueira, C., Cresp Barría, M., & Espinoza Cortez, J. A. (2020). Características morfofuncionales de una muestra de futbolistas profesionales chilenos de primera B según posición de juego. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, *18*(1), 1-14. <https://doi.org/10.15359/mhs.18-1.5>
- Withers, R. T., Craig, N. P., Bourdon, P. C., & Norton, K. I. (1987). Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, *56*(2), 191-200.  
<https://doi.org/10.1007/BF00640643>