



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOCARTA DE DOS  
EQUIPOS DE FUTBOL VENEZOLANOS.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Autores:** Gómez Solórzano, María de los Ángeles

Ocando Linares, Fiorella

**Tutor(a):** Esp. María Verónica Gómez

**Cotutor(a):** Lic. Carmen Janeth Mora

Mérida, Agosto del 2022.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



## COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOCARTA DE DOS EQUIPOS DE FUTBOL VENEZOLANOS.

Trabajo Especial de Grado para optar al Título de Licenciado en Nutrición y Dietética.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**Autores:** Gómez Solórzano, María de los Ángeles C.I. 21.514.775

Ocando Linares, Fiorella C.I. 26.749.179

**Tutor(a):** Esp. María Verónica Gómez C.I. 16.934.771

**Cotutor(a):** MSc. Carmen Janeth Mora C.I. 5.654.834

Mérida, Agosto del 2022.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por la vida y por permitirnos llevar a cabo nuestros logros, sin él nada de esto hubiera sido realidad.

**Dar** un sincero agradecimiento a nuestras familias por el apoyo incondicional a lo largo de este proceso, por su entrega y esfuerzo en este largo camino de nuestras vidas, por ser fuentes de inspiración y de lucha para continuar en la realización de nuestros proyectos de vida.

A la ilustre UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, por ser nuestra alma máter de conocimiento, interacción y vivencias; que junto a su equipo de docentes nos brindaron en todos los aspectos las herramientas básicas del saber y de formación académica en los diferentes ámbitos de la carrera Nutrición y Dietética.

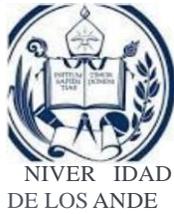
A la Especialista MARÍA VERÓNICA GÓMEZ por su amistad, apoyo, acompañamiento, paciencia, motivación y conocimiento durante todo el proceso de nuestra carrera y de nuestro trabajo de investigación para optar al título que nos llenará de orgullo.

A la MSc. CARMEN JANETH MORA, por su comprensión, sabiduría e incansable trabajo en nuestro trabajo de grado, llenándonos de optimismo y afianzándonos en el conocimiento.

A nuestros compañeros de estudio y Licenciados en Nutrición, por brindarnos su amistad, apoyo y conocimiento a lo largo de estos años, son un antes y un después lleno de orgullo y cariño en nuestras vidas.

A todo el equipo técnico, entrenadores y jugadores de Estudiantes de Mérida F.C, por todo el apoyo que nos fue proporcionado durante el periodo en que fue realizado el Trabajo Especial de Grado.

**GRACIAS.**



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



## COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y SOMATOCARTA DE DOS EQUIPOS DE FUTBOL VENEZOLANOS

**Autores:** Gómez, María  
Ocando, Fiorella  
**Fecha:** Agosto, 2022

### Resumen

El estudio de la composición corporal y del somatotipo en todas sus dimensiones atiende a las necesidades particulares de clasificar a un individuo o a un grupo de ellos. En deportes grupales como el fútbol cobra gran importancia, ya que se requiere de diferentes características morfológicas en sus jugadores dependiendo de la posición de juego en la que se desempeñen. Esta investigación tuvo como objetivo comparar la composición corporal, el somatotipo y la somatocarta de las categorías juveniles de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C (datos publicados en la investigación de Arana y Gordillo en el 2019), con la intención principal de generar datos de composición corporal que puedan ser ampliados a todos los equipos nacionales. Fue un estudio de tipo descriptivo y de campo retrospectivo, donde en los resultados se presenta una diferencia entre ambos equipos en la composición corporal, donde Trujillanos F.C tiene menos adiposidad que Estudiantes de Mérida F.C, en cambio éstos últimos tienen mayor muscularidad en comparación con Trujillanos F.C. Para el somatotipo, en ambos equipos venezolanos predominó el Mesomorfismo, en el somatotipo específico Estudiantes de Mérida F.C. se ubica en meso-endomorfismo, difiriendo con Trujillanos F.C. al encontrarse en meso-ectomorfismo. Estos perfiles antropométricos y de composición corporal brindan información objetiva y específica que permite a los profesionales del cuerpo médico, nutricional, equipo físico y técnico a desarrollar estrategias para mejorar el rendimiento individual de los jugadores.

**Palabras clave:** Composición corporal, Somatotipo, Futbol, Categorías juveniles.



UNIVERSITY OF LOS ANDES  
FACULTY OF MEDICINE  
SCHOOL OF NUTRITION AND DIET



## COMPARISON OF BODY COMPOSITION AND SOMATOCART A OF TWO VENEZUELAN FOOTBALL TEAMS

Authors: Gómez, María  
Ocando, Fiorella  
Date: August, 2022

### Abstract

The study of body composition and somatotype in all its dimensions meets the particular needs of classifying an individual or a group of them. In group sports such as soccer, it is of great importance, since different morphological characteristics are required in its players depending on the game position in which they play. The objective of this research was to compare the body composition, somatotype and somatochart of the youth categories of the Estudiantes de Mérida F.C and Trujillanos F.C teams (data published in the research by Arana and Gordillo in 2019), with the main intention of generating body composition data that can be extended to all national teams. It was a descriptive and retrospective field study, where the results show a difference between both teams in body composition, where Trujillanos F.C has less adiposity than Estudiantes de Mérida F.C, while the latter have greater muscularity compared to Trujillanos F.C. For the somatotype, Mesomorphism prevailed in both Venezuelan teams, in the specific somatotype, Estudiantes de Mérida F.C. is located in meso-endomorphism, differing with Trujillanos F.C. when found in meso-ectomorphism. These anthropometric and body composition profiles provide objective and specific information that allows professionals from the medical, nutritional, physical and technical teams to develop strategies to improve the individual performance of players.

Keywords: Body composition, Somatotype, Soccer, Youth categories.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### CONTENIDO

Resumen.....	Iv
Abstrac.....	V
Introducción.....	01

### CAPÍTULOS

#### I.- EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema.....	04
Formulación del problema.....	07
Objetivos de la investigación.....	07
Justificación.....	08

#### II.- MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación.....	11
Bases teóricas.....	14
Definición de términos básicos.....	30

#### III.- MARCO METODOLÓGICO

Tipo y diseño de la investigación .....	32
Población y Muestra.....	33
Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.....	33
Procesamiento de Recolección de Datos.....	34
Análisis de Datos.....	36

#### VI.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Discusión de los Resultados.....	37
----------------------------------	----

#### V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusión.....	60
Recomendaciones.....	61

Referencias Bibliográficas.....	62
---------------------------------	----

Anexos.....	68
-------------	----

## INDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Descripción de las características cineantropométricas de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C	<b>38</b>
<b>Tabla 2.</b> Descripción de las características básicas antropométricas de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según la posición en el campo de juego.	<b>39</b>
<b>Tabla 3.</b> Comparación de la composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su posición en el campo de juego.	<b>41</b>
<b>Tabla 4.</b> Comparación de la composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su categoría juvenil de equipo.	<b>44</b>
<b>Tabla 5.</b> Comparación de la clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su posición en el campo de juego.	<b>46</b>
<b>Tabla 6.</b> Comparación de la clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su categoría juvenil de equipo.	<b>48</b>
<b>Tabla 7.</b> Composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C según su posición en el campo de juego.	<b>68</b>
<b>Tabla 8.</b> Composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C según su categoría juvenil de equipo.	<b>69</b>
<b>Tabla 9.</b> Clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según las posiciones en el campo de juego.	<b>70</b>
<b>Tabla 10.</b> Clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según su categoría juvenil de equipo.	<b>71</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Gráfico 1.</b> Clasificación del deportista en función de la localización en la somatocarta	<b>29</b>
<b>Gráfico 2.</b> Somatocarta de Estudiantes de Mérida F.C según las posiciones en el campo de juego	<b>50</b>
<b>Gráfico 3.</b> Somatocarta comparativa de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de arquero en el campo de juego	<b>53</b>
<b>Gráfico 4.</b> Somatocarta comparativa de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de defensa en el campo de juego	<b>54</b>
<b>Gráfico 5.</b> Somatocarta comparativa de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de medio campista en el campo de juego	<b>55</b>
<b>Gráfico 6.</b> Somatocarta comparativa de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de delantero en el campo de juego	<b>56</b>
<b>Gráfico 7.</b> Somatocarta según las categorías de los jugadores juveniles de Estudiantes de Mérida F.C	<b>57</b>
<b>Gráfico 8.</b> Somatocarta comparativa de la sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C y la sub 18 de Trujillanos F.C	<b>58</b>
<b>Gráfico 9.</b> Somatocarta comparativa de la sub 20 entre Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C	<b>59</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1.</b> Modelo Universal de Phantom (Ross y Wilson, 1974)	<b>24</b>

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## INTRODUCCIÓN

La preparación del procedimiento de un área de conocimiento científico impone el desafío de ofrecer una imagen general del tema evitando incurrir en generalizaciones superficiales. Esta introversión inicial es precursora al introducir al lector en una de las disciplinas científicas que, por una parte, resulta de las más apasionantes y evolutivas de los últimos años por estar ligada multifacéticamente al ejercicio, al deporte y a la salud; y por otra, se muestra paradójicamente desconocida entre los profesionales de la comunidad deportiva y de otras ramas afines. Molina (2014), afirma en su artículo: Somatocarta: Composición corporal y rendimiento deportivo, que: *“Cada vez más son los deportistas y los amantes de la salud los que buscan tener una composición corporal adecuada a la salud y a la práctica deportiva que se realiza”*. Esta premisa ha llevado a la cineantropometría a situarse en los primeros escalafones a la hora de incorporar estudios de rendimientos en los atletas de diferentes áreas deportivas. Salinas (2013) refiere que la cineantropometría es el área de la ciencia que estudia el cuerpo humano mediante medidas y evaluaciones de su tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y funciones corporales con la finalidad de entender los procesos implicados en el crecimiento, el ejercicio, la nutrición y el rendimiento deportivo. Es una ciencia que se remonta a la Grecia antigua, cuyo significado es: „Kines“ – Movimiento; „Antropo“ – Hombre; y „Metrya“ – Medida.

Ahondando en el tema, la cineantropometría mediante una conexión entre la anatomía y el movimiento, toma las mediciones del cuerpo humano y determina su capacidad para el funcionamiento y la movilidad dentro de una gama de ajustes que permiten conseguir una descripción del cuerpo del sujeto y de este modo tener indicadores del estado de salud general de las personas, tener un seguimiento de atletas, control del crecimiento, desarrollo, envejecimiento y rendimiento motor con los cambios en el tamaño, forma y composición corporal.

Las mediciones de los puntos anatómicos antropométricos permiten utilizar una serie de herramientas para analizar los datos y obtener el somatotipo, la división de la masa corporal en masa ósea, muscular, grasa y residual, estimaciones de la proporcionalidad corporal y la

predicción de la densidad corporal. A todo esto, se suma el estudio de la composición corporal, un aspecto importante de la valoración del estado nutricional pues permite cuantificar las reservas corporales del organismo y, por tanto, detectar y corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa o, por el contrario, desnutrición, en las que la masa grasa y la masa muscular podrían verse sustancialmente disminuidas; para que finalmente los datos obtenidos, puedan ser expresados en el perfil antropométrico del deportista al cual se anexa la somatocarta como resultado. La somatocarta es un eje que nos da información de los componentes Endomorfo, Mesomorfo y Ectomorfo. Una vez, obtenido los resultados se puede determinar y relacionar el somatotipo existente del individuo con aquel que se ajuste mejor a un somatotipo ideal, lo cual permite posteriormente, precisar el entrenamiento de un deportista y/o también el descubrimiento de talentos deportivos.

Todas las áreas deportivas están directamente relacionadas a estudios antropométricos, y, el fútbol es una de las áreas más vinculadas a nivel mundial por sus características y condiciones de juego. Afirma Hernández et al., citado por Hazir, 2010, que el estado morfológico de los jugadores puede influir ya sea de manera positiva o negativa en la táctica del juego que se haya planteado, si las medidas del jugador no poseen las características específicas ideales su desempeño no será el adecuado, en cambio si el deportista se prepara adquiriendo las medidas necesarias según su posición, su desempeño y rendimiento, será excelente.

Actualmente, hay escasas publicaciones científicas de datos venezolanos en los que se haya analizado el perfil antropométrico de los cinco componentes de la composición corporal, por lo que es necesario en este país, realizar evaluaciones antropométricas comparando a la población con otros países similares en su estructura antropométrica.

Queda claro que, a pesar de la importancia que se le asigna a la temática relacionada con el registro de valores antropométricos y fisiológicos en futbolistas, se carece de publicaciones en revistas científicas donde se analicen los cinco componentes de futbolistas venezolanos que permitan caracterizar la constitución morfológica y fisiológica del futbolista en Venezuela, criterios fundamentales en el monitoreo integral de estos deportistas. Sobre la base de este déficit de conocimiento en el entorno, el propósito de este estudio es describir

la composición corporal de los futbolistas a través de cinco componentes anatómicos (masa piel, masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual), así como el somatotipo y la somatocarta de dichos futbolistas de las categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C y posteriormente comparar los resultados obtenidos con las categorías juveniles de Trujillanos F.C, datos que fueron publicados en la investigación de Arana y Gordillo: Composición Corporal, Somatotipo y estado nutricional de futbolistas de la selección Trujillanos F.C, en el 2019.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del Problema

El estudio y determinación de la composición corporal, del somatotipo y de la proporcionalidad se realiza atendiendo el proceder metodológico que dictamina la cineantropometría, ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano y su relación con el movimiento o actividad física (García, Villa & Moreno, 2017, pág. 3).

Rodríguez (2019) plantea: “El análisis de la composición corporal resulta una parte fundamental para comprender la relación que tienen la dieta, el ejercicio físico, la genética y otros factores sobre el organismo. En el mundo deportivo, la composición corporal, resulta un pilar clave, ya que determina en gran medida, el rendimiento de los deportistas tanto en los entrenamientos como en las competiciones, e influye incluso en la resistencia a la fatiga de los mismos.”

La valoración de la estructura corporal a partir de variables antropométricas es una parte importante en la evaluación integral de un deportista (Henríquez, Báez, Ramírez y Cañas, citado en Norton y Olds, 1996). El concepto de optimización morfológica hace referencia a que cada especialidad o modalidad deportiva posee un patrón cineantropométrico específico, que se considera idóneo para alcanzar el éxito (Henríquez, et al., citado en Norton y Olds, 2001).

En este sentido, Hernández, López, Cruz y Avalos (2016) afirman que la antropometría es un aspecto fundamental en el deporte para poder determinar si los jugadores o deportistas están en forma, cubriendo las características que el deporte requiere para una mejor función. Determinando con dichas mediciones el tipo de cuerpo que presenta, como se compone su cuerpo, y al establecer los resultados, se pueden comenzar las modificaciones para lograr un mejor nivel competitivo. Factores como el entrenamiento y la nutrición son puntos

determinantes para modificar la composición de los atletas, a su vez, las características del individuo determinarán su somatotipo y por consiguiente se identifica en qué posición puede desenvolverse con mayor éxito, o cómo podría mejorar esas características físicas en función de los objetivos que aspira lograr. En el fútbol, la estructura corporal es indispensable, y más si se ahonda en las posiciones del terreno de juego, por lo que todos los futbolistas deben tener los valores idóneos en su estructura corporal para tener un buen rendimiento físico en el campo de juego.

Considerando la afirmación de Vera et al. (2014), donde sugiere que el fútbol es el deporte más famoso a nivel mundial y que consiste en un juego grupal complejo, en el cual, las demandas tanto físicas como fisiológicas de los jugadores no son estándares, las cuales varían de acuerdo a las actividades que se desempeñen dentro del equipo, así como según sea el nivel de competencia y los factores ambientales. Por lo tanto, para tener éxito en este deporte, los jugadores requieren altos niveles de rendimiento, combinado con una óptima capacidad técnica, habilidades tácticas, composición corporal, somatotipo y características antropométricas específicas acordes a la posición en el campo de juego.

El mismo autor señala que el tamaño, la estructura, la composición corporal, así como el somatotipo, son factores importantes relacionados con el rendimiento deportivo, el bienestar físico y la salud. Cada especialidad o modalidad deportiva, ya sea individual o colectiva en función de la subespecialización de ciertas funciones o de la ubicación en el terreno de juego tiene un patrón cineantropométrico específico y muy bien definido que permite conocer cuáles son las características antropométricas que debería tener un determinado sujeto para lograr el mayor rendimiento en dicha especialidad.

La demanda física de cada jugador es de suma importancia y cabe destacar que cada jugador varía en su composición corporal de acuerdo a la posición en la que se encuentre (Hernández et al., citado en Bangsbo, 2010). El estado morfológico de los jugadores puede influir ya sea de manera positiva o negativa en la táctica del juego que se haya planteado, si las medidas del jugador no poseen las características específicas ideales, su desempeño no será el adecuado, en

cambio si el deportista se prepara adquiriendo las medidas necesarias según su posición su desempeño y rendimiento será excelente. (Hernández et al., citado en Hazir, 2010).

Merece la pena resaltar que a pesar de la importancia que se le asigna al registro de los valores antropométricos en los futbolistas en Venezuela, son escasas las publicaciones del protocolo de los cinco componentes compartimentales en dichos futbolistas, para así controlar y evaluar los efectos del entrenamiento sobre el organismo y conocer las posibles diferencias existentes en función de las posiciones habituales y del nivel competitivo (Vera et al., 2014). Sobre la base de este déficit de conocimiento en nuestro medio, el propósito de este estudio es describir y comparar las características morfológicas y el somatotipo en futbolistas juveniles, según sus categorías así como la posición en el terreno de juego.

Aunado a lo mencionado anteriormente, se debe considerar que la composición corporal puede influir en el rendimiento de los atletas y que la imprecisión de los diagnósticos en Venezuela es considerable, ya que los datos de comparación se enfocan en referencias antropométricas de futbolistas de otros países como Argentina, Ecuador, Chile o México, a sabiendas de que las características genotípicas varían de una población a otra.

Es por ello que surge la necesidad de indagar en el estudio de la composición corporal y la somatocarta en los futbolistas venezolanos, a fin de esclarecer la importancia que tienen estos valores cineantropométricos y somatotípicos en Venezuela y en el futuro deportivo de ésta.

## **Formulación del Problema**

Ante lo expuesto anteriormente, la presente investigación proyecta responder las siguientes interrogantes:

¿Cómo se encuentra la composición corporal de los jugadores de las categorías menores de Estudiantes de Mérida F.C.?

¿Cuál es el somatotipo predominante de los futbolistas?

¿Cómo se comparan los valores obtenidos de la composición corporal, el somatotipo y la somatocarta entre los jugadores de las categorías menores de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Comparar la composición corporal, el somatotipo y la somatocarta en las categorías juveniles de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C.

### **Objetivos Específicos**

Analizar cineantropométricamente a los jugadores de las categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C.

Medir la composición corporal de los futbolistas, a través del método de los cinco componentes anatómicos antropométricos.

Determinar el somatotipo de los jugadores de categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C.

Establecer un análisis comparativo de la composición corporal, el somatotipo y la somatocarta entre los jugadores de las categorías juveniles de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C.

## Justificación

El fútbol es quizás el deporte más popular a nivel mundial en la actualidad. Es importante no sólo a nivel deportivo, como juego y pasatiempo, sino también a nivel social, ya que une a grupos sociales, incrementando conjuntamente actividades deportivas de muchas poblaciones. Tal es el caso de Venezuela, donde se cuenta con la Federación Venezolana de Fútbol (FVF) integrada por equipos de distintas regiones del país, de diferentes edades e inscrita en la FIFA (Fédération Internationale de Football Association) (Federación Internacional de Fútbol, 2018).

Hoy en día la búsqueda de una mejora en el rendimiento deportivo está enfocada a dos aspectos muy importantes como lo son la adecuada composición corporal del futbolista y el adecuado balance de nutrientes.

Considerando que el fútbol es un deporte estricto desde el punto de vista físico y mental resulta importante conocer la composición corporal con la intención de cubrir los requerimientos propios de la disciplina y de esta manera poder intervenir en el rendimiento físico de los jugadores. Derivado a esto, es primordial determinar la composición corporal y la somatocarta en cada uno de los jugadores que conforman un equipo.

La composición corporal debe ser distinta entre las diferentes posiciones de juego de un equipo de fútbol, ya que las metas durante un partido de futbol difieren entre estas posiciones, es decir, cada jugador tiene un rol específico que difiere el uno de los otros, un portero no tiene el mismo rol de juego que un delantero o un defensa.

En Venezuela existen pocos trabajos con distinción de cómo debe ser la composición corporal de cada jugador dentro del equipo deportivo, a su vez, faltan estudios que respalden cómo debería ser la alimentación y el entrenamiento, lo que ha tenido como consecuencia que en la mayoría de los casos tanto la alimentación como el entrenamiento sean generalizados y por ende, los estudios de composición corporal obviados.

En los casos específicos de los futbolistas pertenecientes a las categorías juveniles hay un vacío teórico inminente en lo que respecta a la importancia de la composición corporal y a como el entrenamiento deportivo debe encausarse a las necesidades fisiológicas y a las necesidades nutricionales específicas que estos sujetos tienen.

Los jóvenes al encontrarse en una etapa de desarrollo, su composición corporal y su desarrollo se ven comprometidos si la demanda energética no es evaluada y vigilada de cerca.

Por todo lo antes mencionado, la presente investigación representa un aporte al fútbol venezolano, a su vez, servirá de referencia para otros países tanto latinoamericanos como en general:

Desde el punto de vista teórico, el presente trabajo contribuirá a llenar un vacío teórico, ya que en Venezuela, a pesar de que existen investigaciones de la composición corporal, son escasos los estudios que evalúan a través del método pentanocompartimental y que indican cómo debe ser la composición corporal de cada futbolista dentro de un equipo deportivo.

Desde el punto de vista práctico le permitirá a los nutricionistas que se están formando caracterizar como se encuentra el somatotipo y la somatocarta en los futbolistas, lo que servirá de base para mejorar la práctica nutricional en el ámbito de la nutrición deportiva. Así como también, la determinación de la composición corporal y el somatotipo, pueden determinar cuál es la cantidad del porcentaje de nutrientes que requiere el jugador y mejorar la práctica deportiva, ajustando los planes de alimentación a las necesidades específicas del mismo.

Desde el punto de vista social, los jugadores de las categorías juveniles se verán beneficiados porque no van a comprometer su crecimiento y desarrollo, teniendo noción de su composición corporal, por lo que van a tener un mayor rendimiento al encausar su nutrición y entrenamiento idóneamente.

Se aportará al fútbol venezolano, a la determinación de cómo debería ser el ideal de la composición corporal y el somatotipo de cada jugador, lo que incidirá en el rendimiento y en el éxito deportivo.

Por todas estas interrogantes que surgen, se considera que la presente investigación es pertinente ya que permitirá dar una referencia nacional de cómo debe ser el somatotipo de un jugador de futbol, lo cual nos resultará beneficioso como nutricionistas en el campo de acción deportivo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la Investigación**

Para cimentar la presente investigación, se seleccionaron trabajos de investigación relacionados al tema que se está estudiando:

Saavedra y Moreno (2020) en su trabajo titulado: Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego; cuyo objetivo fue determinar la composición corporal (CC), perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego en el periodo comprendido del 2017 – 2020. A través de un estudio de tipo no experimental transversal, tuvo enfoque cuantitativo de alcance descriptivo. Se realizó las valoraciones antropométricas mediante un set antropométrico validado por el (ISAK) y por medio del software Cine Gim en el que se determinó la composición corporal de los jugadores. Se evaluaron 52 futbolistas, pertenecientes a dos equipos de fútbol Ecuatoriano. Dentro de los resultados se demostró que todos los futbolistas ecuatorianos independientemente de la posición de juego tienen un mismo somatotipo el cual es mesomorfo balanceado. En la suma de los 6 pliegues se encontró una diferencia relevante entre porteros y delanteros, haciendo mayor énfasis en el pliegue de Cresta iliaca. La identificación de la Composición corporal de los jugadores según su posición de juego podría ayudar a potenciar el rendimiento en el partido.

Al ser este trabajo un estudio en el que se manejó la determinación de la composición corporal y el somatotipo en futbolistas según su posición en el campo de juego, teniendo una muestra similar a la que es objeto esta investigación, y en la que obtienen como resultado un mesomorfismo balanceado en somatotipo, se considera pertinente y de gran peso su utilización en las bases de comparación de esta investigación, a fin de establecer similitudes que respalden las bases de este estudio.

En otro estudio de Bernal, Posada, Quiñónez, y Holway (2020) titulado: Perfil Antropométrico y de Composición Corporal de Jóvenes Futbolistas Profesionales, se tuvo

como objetivo describir el perfil antropométrico y de composición corporal de jóvenes futbolistas profesionales y comparar los perfiles de jugadores entre diferentes divisiones competitivas y posiciones de juego. Se realizó un estudio transversal retrospectivo con datos antropométricos obtenidos de los registros de futbolistas del Club Deportivo Guadalajara, (México) en las categorías sub 17, sub 20, segunda, tercera y cuarta división. Masa corporal, altura, altura sentada, pliegues cutáneos, circunferencias, y las anchuras óseas fueron medidas por antropometristas certificados desde septiembre de 2011 hasta marzo de 2015, siguiendo los procedimientos recomendados por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. La composición corporal se determinó utilizando el método de fraccionamiento de 5 vías. Las comparaciones entre posiciones de juego en cada división y entre divisiones se realizaron mediante análisis de varianza y análisis post-hoc de Bonferroni (SPSS versión 22 para Windows,  $p < 0.05$  considerado como significativo). Se analizaron los datos de 755 sujetos. La edad media fue de  $18.1 \pm 1.7$  años (mínimo 14.8, máximo 23.2), y se obtuvo como resultado que la división sub 20 registró valores antropométricos y de composición corporal más altos que todas las demás divisiones competitivas. Además, señaló que los porteros eran más altos, más pesados y obtuvieron los valores más altos de masa adiposa, mientras que los delanteros presentaron mayores porcentajes de masa muscular.

En relación a lo mencionado anteriormente, es de gran importancia acotar las similitudes en cuanto a los resultados obtenidos en ese estudio, ya que fortalecen los resultados que se hallaron a través de la evaluación de la composición corporal y del método de fraccionamiento de los 5 componentes, con una media de la edad similar en categorías juveniles de fútbol.

En Venezuela, Arana y Gordillo (2019) en su trabajo titulado: Composición Corporal, Somatotipo y estado nutricional de futbolistas de la selección Trujillanos F.C., cuyo objetivo principal fue evaluar la composición corporal por el método pentanocompartimental (masa muscular, masa adiposa, masa residual, masa ósea y piel), el somatotipo de Heath-Carter con sus tres biotipos (endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo) y el estado nutricional de los futbolistas. Como técnica de recolección de datos se empleó la entrevista estructurada y para la toma de medidas antropométricas se aplicó el Protocolo para la Valoración Antropométrica (2011) de ISAK, a su vez se utilizó el método de Heath-Carter para la determinación de los somatotipos. El estudio se basó en la información recopilada a través de las entrevistas

dirigidas a las diferentes categorías juveniles que formaron parte del objeto de estudio, con una población compuesta por 60 jugadores de la selección Trujillanos F.C., en el período comprendido entre el año 2018 y 2019, con edades comprendidas entre los 13 y 22 años, de acuerdo a las subcategorías y posiciones en el terreno de juego. Los resultados de la investigación indicaron que la composición corporal fue homogénea respecto a las posiciones de los futbolistas y heterogénea en cuanto a las subcategorías, con un somatotipo clasificado en meso-ectomorfo, sugiriendo modificación en el plan de alimentación y de entrenamiento de los jugadores, con un estado nutricional adecuado para la mayoría de los jugadores, pero un 11.70% de los futbolistas se encontró en estado de mal nutrición por déficit.

Al ser la anterior una investigación venezolana en la que se usaron las mismas bases de estudio, hecho que nos permite comparar más asertivamente al tratarse de las mismas características genéticas del país, siendo un apoyo a la investigación que aporta solidez a las futuras comparaciones pertinentes en el trabajo de investigación.

En Chile, Hernández-Mosqueira, Fernandes, Fernandes, Retamales, Ibarra, Hernández-Vásquez y Valenzuela (2013), en su trabajo titulado: “Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18 en función de la posición en el campo”, tuvo como objetivo describir la Composición Corporal y Somatotipo de jugadores de fútbol categoría Sub 18, en una muestra en la que participaron 26 jugadores fútbol categoría Sub 18 ( $17.4 \pm 0.63$  años, peso de  $68.91 \pm 5.86$  Kg, estatura  $171.10 \pm 5.79$  cm), pertenecientes al Club Deportivo Ñublense de la ciudad de Chillan, clasificados por la posición que ocupan en el terreno de juego en Porteros (POR) Defensas(DEF) Mediocampistas (MED) y Delanteros (DEL). La metodología se basó en la valoración de la composición corporal, en la que se utilizó la fórmula de Débora Kerr (1988), con fraccionamiento en 5 componentes (Masa Grasa, Masa Muscular, Masa Ósea, Masa Residual y Masa Piel) y para el cálculo del somatotipo se utilizó la fórmula de Heath & Carter (1990) determinando los componentes Endomórfico, Mesomórfico y Ectomórfico que conforman el somatotipo, siguiendo las recomendaciones de la sociedad internacional de Kineantropometría (ISAK). En los resultados de la composición corporal se obtuvieron los valores medios de MA 21.87% - MM 48.15% - MO 11.39% - MR 12.93% - MP 5.63%. En cuanto al Somatotipo de Heath-Carter se obtuvo un Somatotipo medio de (2,2 - 4,1 - 1,9) en clasificación de Mesomorfo

Balanceado. Se concluyó que acorde a los resultados obtenidos, además se observó una clara tendencia al mesomorfismo balanceado, el cual responde a las características normales del morfotipo del futbolista profesional en diversos países, y en relación a su edad; no obstante en ello se detectó una caída en los porcentajes de masa magra (MM), y una elevación de los porcentajes de masa adiposa (MA) que pueden determinar claras diferencias en el rendimiento respecto a las posiciones de juego en situaciones competitivas.

## **Bases teóricas**

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

La evaluación del deportista debe ser integral basándose en la evaluación antropométrica, evaluación nutricional, evaluación bioquímica y evaluación socioeconómica.

Girona, E. (2018) expresa que “la cineantropometría es una disciplina que estudia las medidas del cuerpo humano, mediante evaluaciones de su composición, funciones corporales, tamaño y forma, con la intención de entender todos los procesos implicados en el crecimiento, el ejercicio físico y el rendimiento deportivo. Es precisamente su impacto en el rendimiento lo que la ha convertido en una disciplina en alza.”

### **Composición corporal**

El cuerpo está compuesto de músculos y huesos, órganos y grasa, y otras sustancias como el tejido conjuntivo. Nuestro cuerpo consiste de masa libre de grasa y masa grasa, la masa grasa incluye toda la grasa (alguna de la cual, por supuesto es necesaria para la supervivencia). Cuando se analiza la composición corporal se mide el porcentaje de grasa. (Benardot, 2013).

El análisis de la composición corporal permite establecer el peso ideal del deportista, seguir los cambios de la composición corporal en el proceso de maduración de los deportistas adolescentes, prevenir la obesidad, señalar la pérdida excesiva de peso asociado con desordenes de la alimentación, prescribir un programa de ejercicios para lograr la pérdida (en caso de una obesidad alta) de peso y fortalecimiento muscular, de acuerdo a las necesidades

individuales, realizar el seguimiento de los programas de acondicionamiento físico y nutricional. (Vallejo, 2002).

### **Composición corporal y entrenamiento deportivo**

El estudio de la composición corporal en futbolistas analiza las alteraciones endocrinas, nutricionales, así como las adaptaciones al entrenamiento de los adolescentes que practican este deporte. Su valoración proporciona información, sobre los efectos de un programa de entrenamiento, y si la necesidad o no de intervenir sobre la composición corporal, cuando se detecta alguna oscilación en la masa corporal, de los adolescentes futbolistas, para mejorar su rendimiento deportivo (Benardot, 2013).

Con el entrenamiento de la fuerza en el fútbol aumenta la masa muscular, debido a la hipertrofia de la musculatura implicada en el ejercicio realizado, sin embargo la masa corporal puede haber aumentado por un incremento de la masa grasa, debido a un aumento en la ingesta calórica (Benardot, 2013).

Según Vallejo (2002): En el gasto deportivo del fútbol, la fuerza es una capacidad determinante del rendimiento físico y deportivo, existe una relación directa entre la fuerza máxima y la masa muscular. Es importante la valoración de la masa muscular como un parámetro dentro del perfil del futbolista.

### **Métodos de evaluación de los componentes corporales**

Los métodos indirectos de evaluación de la composición corporal que no realizan la manipulación de los tejidos que son analizados, y en lugar de ello efectúa un análisis de la composición corporal in vivo. Estos métodos son validados a partir del método directo o de la densitometría y posibilitan medir/estimar los tejidos corporales. A pesar de tener alta fiabilidad, los métodos indirectos son poco accesibles, limitados y de alto costo financiero tales como los métodos de la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética nuclear (RMN), absorciometría dual de rayos X (DXA) y la plestimografía, al igual que puede ser evaluada la composición corporal a través de mediciones antropométricas, la cual resulta más beneficiosa (Costa, 2015).

### **Componentes compartimentales anatómicos. Modelos de William Ross y Deborah Kerr**

Los autores Ross y Kerr, 1993, abogan por el abandono de los índices, los métodos densitométricos convencionales y otros métodos basados en suposiciones de constancia biológica de las masas tisulares, a favor de un fraccionamiento antropométrico de la masa corporal en cinco componentes estructurales: piel, tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual, modelo que se mantiene en vigencia.

1. **Piel:** masa anatómicamente diseccionable de tejido conectivo, músculo liso, algo de músculo estriado superficial, pelo, glándulas, tejido adiposo asociado, nervios y vasos sanguíneos con sangre coagulada. La piel así definida, es considerada en función de la superficie corporal, el grosor y la densidad de la misma
2. **Tejido adiposo:** tejido separable por disección grosera y que incluye la mayor parte de tejido adiposo subcutáneo, el tejido adiposo omental que rodea a los órganos y las vísceras y una pequeña cantidad de tejido adiposo intramuscular.
3. **Músculo:** todo el músculo esquelético del cuerpo, incluyendo tejido conectivo, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos y sangre coagulada y una cantidad indeterminada de tejido adiposo no separable físicamente del músculo.
4. **Hueso:** tejido conectivo, incluyendo cartílago, periostio y músculo que no hayan podido ser completamente eliminados por raspado; nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y lípidos contenidos en la cavidad medular.
5. **Masa de tejido residual:** órganos vitales y vísceras consistentes en tejido conectivo, nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y tejido adiposo que no pudo ser físicamente diseccionado de los órganos del tracto gastrointestinal (excluyendo la lengua que se considera parte de la masa muscular de la cabeza), los órganos sexuales, remanente del mesenterio, el tracto bronquial, los pulmones, el corazón y los vasos mayores y todos los tejidos restantes y los fluidos no incluidos en las otras cuatro fracciones.

**Método antropométrico para el fraccionamiento del cuerpo en piel, tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual. Ross y Kerr, 1993 (citado en Kerr, 1988)**

**1. Predicción de la masa de piel**

$$M_S = SA \cdot T_{SK} \cdot 1.05$$

Dónde:

- MS = masa de piel en kg.
- SA = superficie en metros cuadrados
- 1.05 = densidad de la piel
- T<sub>SK</sub> = grosor de la piel: es 2.07 para los hombres y 1,96 para las mujeres

Para calcular la superficie corporal,

$$SA = C_{SA} \cdot W^{0.425} \cdot H^{0.725} / 10.000$$

Dónde:

- W = masa corporal expresada como peso, en Kg
- H = estatura o altura en centímetros
- SA = superficie en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)
- C<sub>SA</sub> = 68,308 en hombres de edad; > 12 años
- 73,704 en mujeres de edad; > 12 años
- 70,691 en hombres y mujeres, < 12 años (representa la media de las constantes de hombres y mujeres)

*Formula general para la predicción de masas de tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual (Táctica PHANTOM).*

La táctica de fraccionamiento requiere derivar el índice de proporcionalidad Phantom para cada masa, objeto de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Z = 1/s \cdot [V \cdot (C_P / C_S)^d - P]$$

Dónde:

- Z = score de proporcionalidad Phantom
- V = valor de la/s variables
- d = constante dimensional: 1 para longitudes, diámetros y perímetros, 2 para áreas y 3 para volúmenes (como el peso)

- $C_P$  = altura o talla Phantom
- $C_S$  = altura o talla del evaluado
- $P$  = valor Phantom para la variable  $V$
- $S$  = desviación estándar Phantom para la variable  $V$

La suma de los valores antropométricos para cada subgrupo de variables predictivas, se utiliza para determinar una valor Phantom de proporcionalidad ( $Z$ ) para cada masa de tejido: adiposo, músculo, hueso y residual. Se considera que la desviación del valor Phantom de proporcionalidad para cada masa de tejido, representa las características displásicas de la masa de tejido. Para calcular la masa fraccional para cada tejido, se utiliza la siguiente fórmula:

$$M = (Z \cdot s + P) / (C_P / C_S)^3$$

Dónde:

- $M$  = cualquier masa, por ejemplo: masa adiposa, masa de tejido esquelético, masa muscular o masa residual (en Kg)
- $Z$  = valor de la proporcionalidad Phantom de cada masa (expresa la proporcionalidad  $Z$  del subgrupo de medidas asignado a una determinada masa de tejido)
- $P$  = valor Phantom específico para la masa de tejido en cuestión
- $S$  = desviación estándar Phantom para la masa de tejido que se calcula
- $C_P$  = Altura o talla Phantom (para el cálculo de la masa residual se usa la altura o talla sentado)
- $C_S$  = Altura o talla del evaluado
- $3$  = exponente dimensional (asumiendo una similaridad geométrica donde masa = litros (o  $m^3$ ))

## 2. Predicción de la masa esquelética u ósea:

Ante todo debe aclararse que la masa esquelética u ósea, se calcula en forma separada: a) masa ósea de la cabeza; b) masa ósea del cuerpo.

La masa esquelética de la cabeza se predice de acuerdo con el método general antes descrito, así pues:

$$Z \text{ OSEA CABEZA} = (\text{perímetro de la cabeza} - 56.0) / 1.44$$

Dónde:

- 56,0 = perímetro Phantom de la cabeza
- 1,44 = desviación estándar Phantom para el perímetro de la cabeza
- M OSEA CABEZA = Masa ósea de la cabeza (en kg.)
- Z OSEA CABEZA = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea de la cabeza
- 1,20 = Constante del método para media de masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)
- 0,18 = Constante del método para desviación estándar de la masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

La masa esquelética del cuerpo se calcula según las siguientes ecuaciones:

$$S \text{ OSEA CUERPO} = \text{sumatoria [BIAC + BIIL + (2 \cdot \text{HUM}) + (2 \cdot \text{FEM})]}$$

Dónde:

- BIAC = diámetro biacromial
- BIIL = diámetro biiliocristal
- HUM = diámetro del húmero
- FEM = diámetro del fémur

$$Z \text{ OSEA CUERPO} = [S \text{ OSEA CUERPO} \cdot (170.18 / \text{HT}) - 98.88] / 5.33$$

Dónde:

- Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo
- S OSEA CUERPO = Sumatoria antes descrita
- 98,88 = valor de sumatoria Phantom de los diámetros óseos
- 5,33 = valor de sumatoria Phantom de los desvíos estándar de los diámetros óseos
- 170,18 = Constante de altura Phantom
- HT = Altura o talla del evaluado

$$\left( \frac{\text{---}}{\text{---}} \right)$$
$$\left( \right)$$

Dónde:

- M OSEA CUERPO = masa ósea del cuerpo (en kg.)
- Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo

- 6,70 = Constante del método para media de masa ósea corporal Phantom (en kg.)
- 1,34 = Constante del método para desvío estándar de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

$$\text{MASA TOTAL OSEA (en kg.)} = \text{M OSEA CUERPO} + \text{M OSEA CABEZA}$$

### 3. Predicción de la masa adiposa

Se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$S \text{ ADIP} = \text{sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)}$$

$$Z \text{ ADIP} = [S \text{ ADIP} \cdot (170.18 / HT) - 116.41] / 34.79$$

Dónde:

- 116,41 = sumatoria de medias Phantom de los pliegos cutáneos 34,79 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los pliegues cutáneos
- TPSF = pliegue cutáneo del tríceps
- SSSF = pliegue cutáneo subescapular
- SISF = pliegue cutáneo supraespinal
- ABSF = pliegue cutáneo abdominal
- THSF = pliegue cutáneo frontal del musMCSF = pliegue cutáneo de la pantorrilla media
- $M \text{ ADIP (kg.)} = [ ( Z \text{ ADIP} \cdot 5,85) + 25,6] / (170,18 / HT)^3$

Dónde:

- M ADIP = Masa adiposa (en kg.)
- Z ADIP = Score de proporcionalidad Phantom para la masa adiposa
- 25,6 = Constante del método para media de masa adiposa Phantom (en kg.)
- 5,85 = Constante del método para desvío estándar de la masa adiposa Phantom (en kg.)

### 4. Predicción de la masa muscular

$$S \text{ MUS} = \text{Sumatoria (P ARC + P FA + PTHC + P MCC + P CHC)}$$

$$Z \text{ MUS} = [S \text{ MUS} \cdot (170.18 / HT) - 207.21] / 13.74$$

Dónde:

- 207,21 = sumatoria de las medias Phantom de los perímetros corregidos
- 13,74 = sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los perímetros corregidos
- PARC = perímetro del brazo (relajado), corregido por el pliegue cutáneo del tríceps
- P FA = perímetro del antebrazo (no corregido)
- P THC = perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo del muslo frontal
- P MCC = perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial
- P CHC = perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subescapular

$$M \text{ MUS} \text{ (kg.)} = [(Z \text{ MUS} \cdot 5.4) + 24.5] / (170.18 / HT)^3$$

Dónde:

- M MUS = Masa muscular (en kg.)
- Z MUS = Score de proporcionalidad Phantom para masa muscular
- 24,5 = Constante del método para media de masa muscular Phantom (en kg.)
- 5,4 = Constante del método para desvío estándar Phantom para el músculo (en Kg.)

## 5. Predicción de la masa residual

$$S \text{ RES} = \text{Sumatoria (D APCH + D TRDH + P WC)}$$

Dónde:

- D APCH = Diámetro anteroposterior de la caja torácica
- D TRCH = Diámetro transversal de la caja torácica
- P WC = perímetro de la cintura, corregido por el pliegue cutáneo abdominal

$$Z \text{ RES} = [S \text{ RES} \cdot (89.92 / SIT HT) - 109.35] / 7.08$$

Dónde:

- S RES = Sumatoria de variables para el cálculo de la masa residual
- Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para la masa residual

- 89,92 = altura o talla sentado Phantom
- 109,35 = Sumatoria de las medias Phantom de las variables usadas
- 7,08 = Sumatoria de los desvíos estándar Phantom de las mismas variables
- SIT HT = Altura o talla sentado

$$M \text{ RES (en kg)} = [(Z \text{ RES} \cdot 1.24) + 6.10] / (89.92 / \text{SIT HT})^3$$

Dónde:

- M RES = Masa residual (en kg.)
- Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para masa residual
- 6,10 = Constante del método para la media de masa residual Phantom
- 1,24 = Constante del método para el desvío estándar para la masa residual Phantom

## 6. Predicción de la masa corporal total

La masa corporal predictiva se estima a partir de la suma de las cinco masas tisulares fraccionales calculadas:

$$M \text{ TOT (en kg.)} = (M \text{ piel} + M \text{ adiposa} + M \text{ muscular} + M \text{ ósea} + M \text{ residual})$$

Dónde:

- M TOT = masa corporal predictiva (en Kg.)

## Método Antropométrico Heath-Carter

Para Hurtado (2013), Carter se enfoca en la descripción de la configuración morfológica del individuo en el momento en que las evaluaciones se realizan; para su modo de ver la clasificación del individuo se debe dar mediante tres números separados por guiones que representan los tres componentes primarios del cuerpo humano respectivamente: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

La principal herramienta para la determinación tipológica del individuo por el método de Heath-Carter después de realizar las mediciones pertinentes en el cuerpo de un individuo, es la utilización de varias ecuaciones matemáticas para determinar el somatotipo: endomorfo,

mesomorfo, ectomorfo o combinaciones de estas. La edad, el sexo, el crecimiento, la actividad física o deporte, la alimentación, los factores ambientales y el medio socio –cultural, son factores de origen externo que pueden alterar el somatotipo; de este modo queda claro que el método de Heath y Carter no viene determinada exclusivamente por la carga genética, afirma Hurtado(2013).

### **Clasificación somatotípica según el método antropométrico Heath-Carter**

Según Norton y Olds (1995), coinciden en afirmar que el somatotipo es un indicador del alto rendimiento deportivo. Una de las formas de determinar el somatotipo, es categorizar al atleta según la disposición de los componentes de adiposidad relativa, robustez o prevalencia músculo-esquelética y linealidad, el determinar el somatotipo significa determinar el valor numérico de tres componentes, que son siempre presentados secuencialmente en un mismo orden: I endomorfia, II mesomorfia y III ectomorfia.

### **Componentes somatotípicos**

Para Baldayo, 2011, según el método de Heath-Carter, los componentes somatotípicos son:

- **Endomorfo:** El método de Heath-Carter lo determina como el primer componente somatotípico. Los endomorfos se caracterizan por un cuerpo blando, músculos infradesarrollados, físico redondo, tiene dificultad para perder peso y gana músculo fácilmente.
- **Mesomorfo:** Caracteriza el segundo componente somatotípico. Los mesomorfos presentan cuerpo duro y atlético, forma de "reloj de arena" en mujeres y cuadrada o en V en hombres. Cuerpo musculado, excelente postura, gana músculo fácilmente, gana grasa con más facilidad que el ectomorfo.
- **Ectomorfo:** Describe al tercero y último componente. Dificultad para ganar peso y músculo, cuerpo de naturaleza frágil, pecho plano, delgado, ligeramente musculado y hombros pequeños.

### **Cálculo somatotípico del modelo Heath-Carter**

Es así como para la determinación de la tipología del individuo por el método de Heath-Carter, Baldayo, 2011 expresa que utilizan ecuaciones matemáticas. En estas fórmulas, se

introducen algunos valores de los componentes del cuerpo y dará como resultado un tipo de somatotipo ya sea endomorfo, mesomorfo, ectomorfo o combinaciones de estas:

### Endomorfia (I)

La endomorfia, corresponde al primer componente que describe la disposición del tejido graso en el cuerpo humano. Para determinarla, se integran los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y suprailíaco en la siguiente forma:

$$I = -0.7182 + (0.1451 \times (\Sigma PC)) - (0.00068 \times \Sigma PC) + (0.0000014 \times (\Sigma PC)^2)$$

Dónde:

$\Sigma PC$  = Corresponde a la suma de los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y supraespinal. El resultado obtenido se corrige multiplicándolo por la diferencia entre la talla de Phantom entre la estatura del sujeto, siendo la talla de Phantom 170.18 centímetros.

Variable	Media	Desviación Standard
Talla	170.18	6.29
Talla sentada	90.78	4.54
Ext. Sup. (Acromio-Dactylion)	75.98	3.64
Antebrazo (Radial- Styliion)	24.57	1.37
Muslo	53.02	3.00
Pierna	39.88	2.27
Biacromial	38.04	1.92
Bicrestal	28.84	1.75
Perimetro Torácico	87.86	5.10
Peso Kg.	64.58	8.60
Triceps	15.40	4.40
Subescapular	17.02	5.07
Suprailiaca	15.40	4.47
Pantorrilla	16.00	4.67
Húmero-Bicondíleo	6.48	0.35
Fémur Bicondíleo	9.52	0.49
Brazo (contraído)	29.41	2.37
Pantorrilla (de pie)	35.25	2.30
Pliegue tricípital	15.40	4.47
Pliegue subescapular	17.20	5.07
Pliegue supraespinal	15.40	4.47
Pliegue abdominal	25.40	7.78

**Cuadro 1.** Modelo Universal de Phantom (Ross y Wilson, 1974).

**Fuente:** Tomado de Méndez (1981, pág. 47) Citado por Baldayo (2011).

El modelo universalmente destacado por estudiosos de la antropometría, llamado “Phantom”, diseñado por Ross y Wilson en el año 1974, fue construido con base al procesamiento de más de cien medidas antropométricas tanto de mujeres como de hombres de pliegues cutáneos, longitudes de segmentos corporales, circunferencias y diámetros de huesos, para, finalmente obtener una referencia unisexuada, no etaria y no étnica, de individuos de talla media de 170,18 cm (Baldayo, 2011).

### **Mesomorfia (II)**

Se refiere al segundo componente y representa al desarrollo relativo músculo-esquelético por unidad de talla. Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{II} = (0.858 \times \text{dbch}) + (0.601 \times \text{dbcf}) + (0.188 \times \text{cbc}) + (0.161 \times \text{cpc}) - (h \times 0.131) + 4.50$$

Dónde:

- dbch = Diámetro Bicondíleo del húmero.
- dbcf = Diámetro Bicondíleo del fémur.
- cbc = Circunferencia del bíceps corregida.
- cpc = Circunferencia de la pantorrilla corregida.
- h = Estatura del sujeto en centímetros.

### **Ectomorfia (III)**

Corresponde el tercer componente, donde destaca la linealidad relativa del físico de los sujetos. Evalúa la forma y grado de distribución longitudinal de los dos primeros componentes. Los valores que alcanzan dependen casi en su totalidad del índice ponderal; entonces se calcula de la siguiente forma:

$$\text{III} = 0.732 \times \text{IP} - 28.58; \text{ si el IP es mayor o igual a } 40.75$$

$$\text{III} = 0.463 \times \text{IP} - 17.63; \text{ si el IP es menor a } 40,75 \text{ y mayor de } 38.25$$

$$\text{III} = 0.1; \text{ si el IP es igual o menor a } 38.25$$

Dónde: IP: es el índice Ponderal  $\text{IP} = (\text{Talla} / \text{Peso})^{0.333}$

## **Escala de calificación y características del endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo**

Baldayo, 2011 también califica según las características de los componentes somatotípicos, afirmando que en el proceso de la determinación del somatotipo es necesaria la valoración de los resultados mediante una escala de calificación y características de cada uno de los componentes obtenidos en el estudio, para luego poder llegar a una conclusión satisfactoria tanto para el investigador como para los entrenadores y deportistas.

- **Endomorfismo y sus características**

De 1 a 2.5: Baja adiposidad relativa, poca grasa subcutánea y los contornos musculares y óseos son visibles.

De 3 a 5: Moderada adiposidad relativa, la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos, se percibe una apariencia más blanda.

De 5.5 a 7: Alta adiposidad relativa, la grasa subcutánea es abundante, se nota redondez en el tronco y extremidades, hay mayor acumulación de grasa en el abdomen.

De 7.5 a 8.5: Extremadamente alta adiposidad relativa, se nota excesivamente acumulación de grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco, hay concentración de grasa proximal en extremidades

- **Mesomorfismo y sus características**

De 1 a 2.5: Bajo desarrollo músculo esquelético relativo, diámetros óseos y musculares estrechos, pequeñas articulaciones en las extremidades.

De 3 a 5: Moderado desarrollo músculo esquelético relativo, mayor volumen muscular, huesos y articulaciones de mayores dimensiones.

De 5.5 a 7: Alto desarrollo músculo esquelético relativo, diámetros óseos grandes, músculos de gran volumen, articulaciones grandes.

De 7,5 a 8: Desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto, músculos muy voluminosos, esqueleto y articulaciones muy grandes.

- **Ectomorfismo y sus características**

De 1 a 2.5: Linealidad relativa gran volumen por unidad de altura, son aquellos individuos que se notan redondos como una pelota, con extremidades relativamente voluminosas.

De 3 a 5: Linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura, más estirado.

De 5.5 a 7: Linealidad relativa moderada, poco volumen por unidad de altura.

De 7.5 a 8.5: Linealidad relativa extremadamente alta, muy estirado, son aquellos individuos delgados como un lápiz, volumen mínimo por unidad de altura.

### **Categorías del somatotipo**

Para un estudio científico eficaz y para la obtención de resultados reales, el somatotipo se puede clasificar según los valores de los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo y basados en las áreas de la somatocarta. (Garrido, Chamorro, et al.)

Carter, según estas combinaciones, se establecen las siguientes categorías de somatotipos, resumidas a continuación:

1. Endomórfico Balanceado (4-2-2).-El primer componente es dominante y el segundo y tercero son iguales o no difieren en más de media unidad
2. Meso-Endomórfico (4-3-2).-Domina la Endomorfia siendo el segundo componente mayor que el tercero.
3. Mesomorfo Endomorfo (4-4-2).-El primer y segundo componentes son iguales (o no difieren en más de media unidad) siendo menor el tercer componente.
4. Endo-Mesomorfo (3-4-2).-El segundo componente es dominante y el primero es mayor que el tercero.
5. Mesomorfo Balanceado (2-4-2).-Es dominante el segundo componente, siendo menores e iguales el primer y tercer componente (o difieren en menos de media unidad).
6. Ecto-Mesomorfo (2-4-3).-El segundo componente es dominante y el tercero mayor que el primero.
7. Mesomorfo Ectomorfo (2-4-4).-Son iguales el segundo y tercer componentes (no difiriendo en más de media unidad) siendo más pequeño el primero.
8. Meso-Ectomorfo (2-3-4).-El tercer componente domina sobre los otros dos, siendo el segundo mayor que el primero.
9. Ectomorfo Balanceado (2-2-4).-El tercer componente es el dominante y el primero y el segundo son menores e iguales, o no difieren en más de media unidad.

10. Endo-Ectomorfo (3-2-4).-Domina el tercer componente y el primero es mayor que el segundo.
11. Endomorfo Ectomorfo (4-2-4).-Son iguales el primer y tercer componentes, o no difieren en más de media unidad, siendo más pequeño el segundo.
12. Ecto-Endomorfo (4-2-3).-El primer componente es dominante y el tercero es mayor que el segundo.
13. Central (4-4-4).-No existe diferencia entre los tres componentes y ninguno difiere más de una unidad de los otros dos, presentando valores entre 2, 3 ó 4.11

Ya descritos uno a uno las trece combinaciones de los componentes del somatotipo se puede también ubicar cada combinación en la somatocarta para un mejor y rápido análisis del individuo.

### **Somatocarta**

Es la representación gráfica del somatotipo, en la que se sitúa tanto el punto que corresponde al somatotipo del deportista evaluado como al del referente ideal, mediante un eje de coordenadas, estableciéndose así una comparativa. Para obtener la representación gráfica se calculan las coordenadas X y Y mediante las siguientes ecuaciones (Cabañas-Armesilla, 2009):

- Eje X = Ectomorfía – Endomorfía
- Eje Y = 2\*Mesomorfía – Endomorfía – Ectomorfía

Existen diferentes maneras de nombrar la representación gráfica del somatotipo. Esta nominación depende de cuál de los componentes predomina (Callayay, 1988).

Según en la región que se establezca el punto de coordenadas X e Y, este tendrá un significado (Cabañas-Armesilla, 2009; ISAK, 2001):

**A. Mesomorfo balanceado:** La mesomorfía es la dominante, mientras que la endomorfía y la ectomorfía son iguales, sin diferenciarse en más de 0.5.

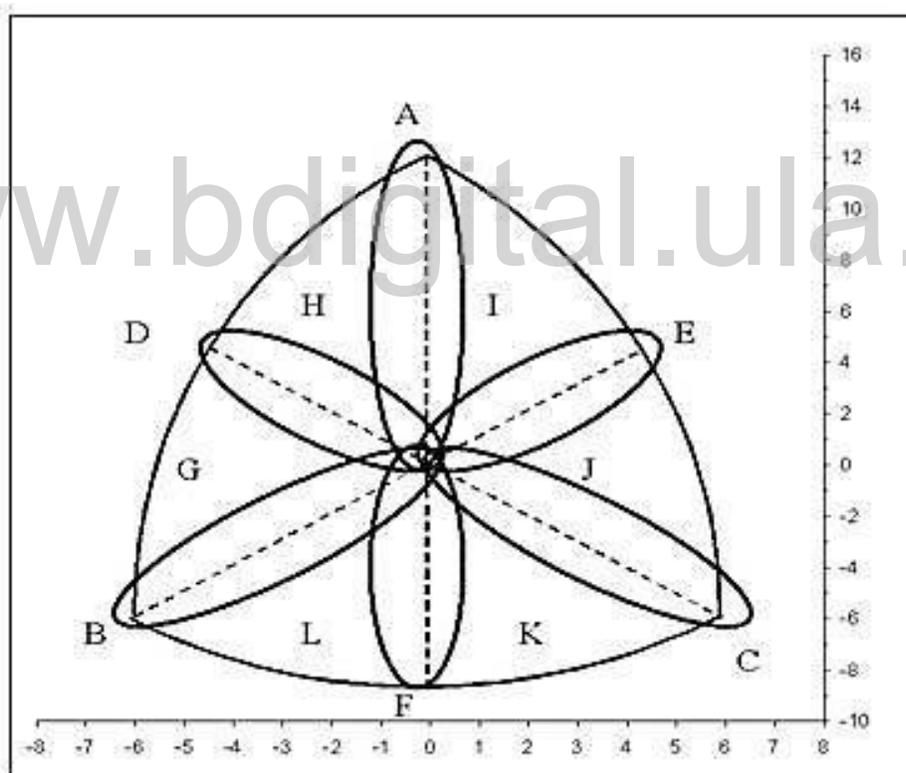
**B. Endomorfo balanceado:** La endomorfía es dominante, mientras que la mesomorfía y ectomorfía son iguales, sin diferenciarse en más de 0.5.

**C. Ectomorfo balanceado:** La ectomorfia es la dominante, mientras que la mesomorfia y la endomorfia son iguales, sin diferenciarse en más de 0.5.

**D. Mesomorfo-Endomorfo:** La endomorfia y la mesomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0.5, y la ectomorfia es menor.

**E. Mesomorfo-Ectomorfo:** La ectomorfia y la mesomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0.5, y la endomorfia es menor.

**F. Endomorfo-Ectomorfo:** La endomorfia y la ectomorfia son iguales, o no se diferencian en más de 0.5, y la mesomorfia es menor.



**Gráfico 1.** Clasificación del deportista en función de la localización en la somatocarta.  
**Fuente:** (Cabañas-Armasilla, 2009) Citado por Martínez et al (2012).

Las posiciones de la G a la L, se nombran con el prefijo del componente más alejado y, como sufijo, el nombre del componente más cercano:

- A. Meso-Endomorfo:** La endomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la ectomorfia.
- B. Endo-Mesomorfo:** La mesomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia.
- C. Ecto-Mesomorfo:** La mesomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la endomorfia.
- D. Meso-Ectomorfo:** La ectomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la endomorfia.
- E. Endo-ectomorfo:** la endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.
- F. Ecto-endomorfo:** la ectomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la mesomorfia.

### **Definición de términos básicos**

#### **Antropometría**

Ciencia que se ocupa de las mediciones comparativas del cuerpo humano, sus diferentes partes y proporciones. Es una ciencia muy antigua, una disciplina que trata el tamaño, la forma y la composición del cuerpo humano, y como el entrenamiento o su ausencia, la alimentación, la raza y otras cuestiones modifican esos parámetros. Es útil para monitorear cambios producidos en la estructura corporal, establecer parámetros normales de crecimiento y para seguir la evolución de un deportista. (Moreno, 2015).

#### **Antropómetro**

Es un instrumento que se usa para medir ciertas partes del cuerpo humano. El mismo tiene distintos tamaños y formas de acuerdo a la parte que se mida, y es utilizado en la rama de la antropometría, que tiene como fin tomar con exactitud distintas medidas para realizar estudios antropológicos y de salud. (Amestoy, 2014)

#### **Cineantropometría**

Ciencia que estudia la forma, composición y proporción del cuerpo humano con medidas con el objetivo de comprender el movimiento humano en relación con el ejercicio, el desarrollo, la nutrición, la salud, etc. (Moya, 2015)

### **Composición Corporal**

Permite cuantificar las reservas corporales del organismo y, por tanto, detectar y corregir problemas nutricionales como situaciones de obesidad, en las que existe un exceso de grasa o, por el contrario, desnutriciones, en las que la masa grasa y la masa muscular podrían verse sustancialmente disminuidas. Así, a través del estudio de la composición corporal, se pueden juzgar, valorar la ingesta de energía y los diferentes nutrientes, el crecimiento o la actividad física. (Carbajal, 2013, pág. 2)

### **ISAK**

La Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) es una organización de individuos cuya labor científica y profesional está relacionada con la cineantropometría. Tiene como propósito crear y mantener una red internacional de colegas que representen a la comunidad mundial que trasciende la geografía, la política y los límites de diferentes disciplinas (área nutricional, área deportiva) con el fin de establecer un área dinámica de labor científica, tomando la medida del cuerpo humano y determinando su capacidad para la función y el movimiento en una amplia serie de ámbitos. (ISAK, 2019)

### **Somatotipo**

Es la cuantificación de la forma y composición actual del cuerpo humano, brindando un resumen cuantitativo del físico, como un total unificado; con la combinación de tres aspectos del físico en los componentes primarios (grasa, músculo y linealidad). El somatotipo es fenotípico y se expresa mediante tres números (x, y, z) que representan: Endomorfía (x), Mesomorfía (y) y Ectomorfía (z). (Palmero, 2016)

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

Según Hurtado (2010) “El término “metodología” se deriva de método, es decir, modo o manera de proceder o de hacer algo. En otras palabras, se entiende por metodología el estudio de los modos o maneras de llevar a cabo algo. En el campo de la investigación, la metodología es el área del conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas. La metodología incluye los métodos, las técnicas, las tácticas, las estrategias y los procedimientos que utilizara el investigador para lograr los objetivos de su estudio...” (p.97). Es por ello que el marco metodológico de la presente investigación se plantea de la siguiente manera:

#### **Tipo y diseño de la Investigación**

Arias (2012), establece que: “La investigación científica es un proceso metódico y sistemático dirigido a la solución de problemas o preguntas científicas, mediante la producción de nuevos conocimientos, los cuales constituyen la solución o respuesta a tales interrogantes” (p.22).

En relación con las características de la presente investigación, la misma es de tipo descriptiva, que según Arias (2012), “consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. (p.24).

Finalmente, posee características de una investigación de campo y de corte transversal retrospectivo, sobre lo cual Arias (2012) expone lo siguiente:

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el

investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” (p.31).

El presente estudio se orienta hacia dos fases de investigación, primeramente una investigación de campo, ya que se recolectaron datos antropométricos directamente de los individuos seleccionados, los cuales forman parte de las categorías juveniles de los Estudiantes de Mérida F.C, y en una segunda instancia, un estudio transversal retrospectivo, ya que con los resultados obtenidos de la investigación de campo, se procedió a comparar con los resultados publicados de la investigación de Arana y Gordillo en el 2019 sobre la composición corporal, somatotipo y estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C.

### **Población y Muestra**

Arias (2006) define la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p. 81). En la presente investigación, la población está constituida por 60 jugadores de fútbol pertenecientes a las categorías juveniles de los Estudiantes de Mérida F.C.

En la presente investigación se tomó la totalidad de los jugadores de fútbol (60) pertenecientes a las categorías juveniles de los Estudiantes de Mérida F.C.

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

A través del procedimiento de recolección de datos el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación. Estos a su vez, los clasificaremos de dos maneras: Datos primarios que son aquellos que el investigador obtiene directamente de la realidad, recolectándolos con sus propios instrumentos y los datos secundarios que son aquellos registros escritos que proceden también de un contacto con la práctica, pero que ya han sido elegidos y procesados por otros investigadores.

Para Hurtado (2005), las técnicas de investigación “comprenden procedimientos y actividades que permiten al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a las preguntas de la investigación” (p. 409). Por tanto, se utilizó como técnica la encuesta estructurada la cual permitió obtener y analizar datos generales de los participantes.

Para la toma de las medidas antropométricas, se aplicó el protocolo de las mediciones antropométricas de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK 2011); para la estimación de la composición corporal se empleó el método de fraccionamiento anatómico de cinco compartimentos, propuesto por Ross y Kerr (1993), a su vez, se hizo partícipe al método Heath y Carter (2002) para la determinación de los somatotipos, aplicando el uso del programa estadístico de antropometría de Excel de Francis Holway para obtener las gráficas de la somatocarta, según las posiciones y subcategorías de los futbolistas.

### **Procesamiento de recolección de datos**

Luego de la aplicación de los instrumentos de recolección de información empleados en la investigación, con base a la toma de medidas, donde se realizaron tres encuentros en el laboratorio de antropometría de la Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición y Dietética, del Estado Mérida, el primero de ellos se llevó a cabo el día 16 de Marzo del año 2022 donde se tomaron las medidas antropométricas de 20 jugadores, el segundo el día 17 de Marzo del año 2022, se tomaron las medidas antropométrica de 20 jugadores y el tercer día 18 de Marzo del 2022, la toma de medidas de los últimos 20 jugadores, para un censo de 60 jugadores en total de la categoría sub 20 de Estudiantes de Mérida, es importante destacar que la toma de medidas se realizó a primera hora de la mañana, con todos los sujetos en ayunas, donde previamente se les describió el protocolo de estudio. Se contaba con 2 personas para la toma de medidas y 1 persona como anotador.

**La estatura:** Se obtuvo por medio del método de la plomada utilizando una cinta métrica, hilo pabilo, cinta adhesiva y 2 escuadras, se obtuvo el tallímetro en el cual se le indicó al jugador como posicionarse de manera erecta sin calzado, con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, mirando hacia el

frente, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies y posicionando la cabeza en el plano de Frankfort.

**El peso:** Se realizó por medio de una balanza doble romana de peso analógico Marca Health o Meter con capacidad de 180 kg, se le instruyó al jugador pararse de manera correcta sobre la balanza, se repitió el procedimiento 3 veces y con el promedio de ello se obtuvo el peso final.

**La talla sentada:** Se utilizó un banco antropométrico y el método de la plomada, se le enseñó al jugador sentarse de la manera correcta en el banco antropométrico, apoyando la espalda sobre el tallímetro y con los brazos a los lados reposando sobre los muslos, y posicionando la cabeza en el plano de Frankfort. El banco antropométrico utilizado cuenta con las siguientes medidas: 30cm de profundidad, 40cm de alto y 50cm de largo.

**Los diámetros:** Con relación a los diámetros se empleó para los huesos cortos un vernier bicondial Marca Holtain de precisión de  $\pm 0.2\text{mm}$  y para la medición de los huesos largos se utilizó un Antropómetro de huesos largos Marca Holtain de precisión de  $\pm 0.2\text{mm}$ , tomando el biacromial, tórax transverso, tórax anteroposterior, bi-iliocrestídeo, bi-epicóndilo humeral, bi-epicóndilo femoral.

**Los perímetros:** En cuanto a los perímetros, se hizo uso de una Cinta métrica Marca Holtain con una precisión de  $\pm 1\text{ mm}$  para medir la circunferencia de cabeza, brazo relajado, brazo flexionado, antebrazo, tórax, cintura, cadera máxima, muslo máximo, muslo medio y pantorrilla máxima, las medidas fueron tomadas en el lado derecho de los jugadores.

**Los pliegues cutáneos:** Se tomaron con un plicómetro Marca Holtain con una precisión de  $\pm 0.2\text{mm}$ ; lográndose obtener los siguientes pliegues: Tríceps, bíceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo medio y pantorrilla.

Es importante acotar que cada una de las medidas fueron tomadas por triplicado, tomando en cuenta como valor final el promedio y, una vez obtenidas todas las medidas necesarias, se utilizó el método de cinco compartimientos Ross y Kerr (1991) según subcategorías y

posiciones en el campo de juego; aplicando el programa estadístico generado por Francis Holway, de igual manera el método del somatotipo, con sus tres biotipos, de Carter (2002) de acuerdo a las subcategorías y posiciones en el terreno de juego. Consecutivamente, se determinó el estado nutricional de cada uno de los jugadores estudiados.

### **Análisis de datos**

En relación al análisis de los datos se utilizó el Paquete Estadístico SPSS V:20.0 (Statistics Package for Social Sciences) para Windows, como análisis univariante se trabajó con estadística descriptiva en tablas de frecuencia, gráficos, tablas de contingencia, algunas medidas, como: Media, Desviación Estándar, mínimos y máximos, aplicando el análisis multivariante o correlacional en pruebas estadísticas, para diferenciar entre grupos a través del Análisis de Varianza (ANOVA) con un margen de error  $p < 0.05$ .

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

#### **Discusión de los Resultados**

Los presentes resultados se obtienen a partir de los datos antropométricos obtenidos de la evaluación realizada a 60 jugadores de las categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C, de acuerdo a las categorías y a las posiciones en el campo de juego. Esta información fue recopilada y empleada en el programa Statistics Package for Social Sciences (SPSS) de IBM, paquete V.20.0. A través de la estadística de dicho programa se permitió desarrollar diversas tablas descriptivas de las características cineantropométricas de los jóvenes futbolistas, así como también, se hizo uso de la prueba de Análisis de Varianza (ANOVA) en la que se compararon las medias de la composición corporal (tejido adiposo, tejido muscular, tejido residual, tejido óseo y tejido piel) y del somatotipo (endomorfo, mesomorfo y ectomorfo), para averiguar si son estadísticamente diferentes o si son similares con las variables estudiadas.

A su vez, posteriormente se indujo a la comparación de las categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C y de Trujillanos F.C, en cuanto a la composición corporal, al somatotipo y a la somatocarta a través del método pentanocompartimental, con el objetivo principal de observar y analizar los resultados obtenidos en ambos equipos, a fin de encontrar semejanzas o disimilitudes en esta investigación en dicha comparación, con aras de ampliar la información en las prácticas deportivas en el fútbol venezolano.

A continuación, se describen los objetivos planteados y los resultados obtenidos:

**Tabla 1.** Descripción de las características cineantropométricas de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C.

<b>Cineantropometría</b>	<b>Media ±DE</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
Edad (años)	19.2 ±1.30	17.3	22.0
Peso (kg)	66.1 ±8.00	48.0	88.5
Talla (m)	1.73 ±5.95	163.2	189.7
IMC	22.0 ±1.89	17.4	25.7
Tejido Adiposo (Kg)	16.7 ±2.97	12.0	23.4
Tejido Muscular (Kg)	30.3 ±4.68	20.4	43.2
Tejido Residual (Kg)	7.8 ±1.18	5.0	10.8
Tejido Óseo (Kg)	7.7 ±1.12	5.5	10.5
Tejido Piel (Kg)	3.7 ±0.29	3.1	4.3
Tejido Adiposo (%)	25.3 ±3.44	19.2	33.4
Tejido Muscular (%)	45.7 ±3.53	37.7	51.9
Tejido Residual (%)	11.8 ±1.05	9.8	15.5
Tejido Óseo (%)	11.6 ±1.10	8.3	14.1
Tejido Piel (%)	5.6 ±0.41	4.8	6.9
Mesomorfia	4.7 ±0.87	2.6	6.4
Ectomorfia	2.8 ±0.93	1.3	5.2
Endomorfia	3.0 ±0.68	1.3	5.1

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

En la tabla 1, se observa que la edad media de los jugadores es de  $19.2 \pm 1.30$  años con un peso de  $66.1 \pm 8.0$  kg, aunado a ello se visualiza que la talla presenta una media de  $1.73 \pm 5.95$  m y el índice de masa corporal (IMC) es de  $22.01 \pm 1.89$  kg/m<sup>2</sup>, además del mínimo y máximo para cada una de las medidas. Datos que se asemejan a los obtenidos por Arana y Gordillo en 2019 en Venezuela, donde la muestra tenía una edad media de  $18.7 \pm 2.3$  años, un peso de  $63.7 \pm 9.4$  Kg, una talla de  $1.72 \pm 0.0$  m y, un índice de masa corporal de  $21.3 \pm 2.4$  Kg/m<sup>2</sup>, siendo esto idóneo ya que las edades de los atletas en estudio son similares para la comparación del presente estudio. Y difieren de los resultados obtenidos por Jorquera et al. (2021) en Chile, donde el promedio de edad de la muestra era de  $18,5 \pm 1.0$  años, con un promedio de peso de  $71,4 \pm 3,5$  Kg y una talla de  $1,79 \pm 6,8$  m, esta diferencia podría deberse a que en Venezuela se intensificó la gravedad de la situación alimentaria y nutricional, la inseguridad alimentaria aumentó un 78% entre los años 2018,2019 y 2020 según el reporte anual 2021 de la ENCOVI.

Por otra parte, la composición corporal en Kg se pone en manifiesto el promedio del tejido adiposo de  $16.7 \pm 2.97$  Kg; del tejido muscular  $30.2 \pm 4.68$  Kg y del tejido óseo  $7.6 \pm 1.1$  Kg, resultados similares a Rodríguez-Rodríguez et al. (2019) en su trabajo: Diferencias

antropométricas, Composición Corporal y somatotipo de futbolistas chilenos juveniles sub-18 y sub-20, quienes estudiaron a 390 jugadores y obtuvieron un promedio de tejido adiposo de  $16.5 \pm 2.0$  Kg, de tejido muscular de  $31.0 \pm 3.7$  Kg y del tejido óseo  $7.2 \pm 0.8$  Kg, dicha semejanza puede deberse a que ambos estudios trabajaron con categorías juveniles.

Mientras que, los porcentajes de tejido adiposo con una media de  $25.26 \pm 3.44$  %, el tejido muscular es de  $45.68 \pm 3.53$  % y el tejido óseo de  $11.62 \pm 1.10$  %.

**Tabla 2.** Descripción de las características básicas antropométricas de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según la posición en el campo de juego.

Posición en campo		Media	± D.E.	Mínimo	Máximo
Arquero	Edad (años)	20.3	±1.4	19.3	21.4
	Peso (kg)	70.0	±0.4	69.7	70.4
	Talla (m)	1.79	±0.9	179.0	180.3
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21.7	±0.3	21.4	21.9
Defensa	Edad (años)	19.0	±1.3	17.3	22.0
	Peso (kg)	66.7	±9.3	48.0	88.5
	Talla (m)	1.73	±6.9	163.5	189.7
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	22.0	±2.0	17.8	25.6
Medio Campo	Edad (años)	19.0	±1.1	17.9	21.6
	Peso (kg)	64.0	±7.2	49.4	76.7
	Talla (m)	1.70	±4.5	163.2	178.0
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	21.9	±1.9	17.4	24.6
Delantero	Edad (años)	19.4	±1.4	17.7	21.5
	Peso (kg)	66.9	±5.7	59.2	75.0
	Talla (mm)	1.73	±4.0	167.0	179.2
	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	22.1	±1.5	19.4	24.4

Fuente: Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

En la tabla 2, se muestran las características básicas antropométricas de los jugadores según su posición en el campo de juego, donde se visualiza que los arqueros presentan el mayor peso y talla, el peso con una media de  $70.0 \pm 0.4$  Kg y una talla de  $1.79 \pm 0.9$  m, resultados que se asemejan con Bernal et al. (2020), señalando que los arqueros tienen mayor peso con  $73.2 \pm 6.6$  Kg y mayor tamaño con  $1.81 \pm 4.5$  m en relación a las demás posiciones. Rodríguez-Rodríguez et al. (2019) mencionan que los porteros presentaron la talla y el peso más elevados de todas las posiciones  $1.80 \pm 0.0$  m y  $85.88 \pm 4.4$  Kg. Estas similitudes de los trabajos señalados, afirman que puede deberse a que es común que los arqueros presenten mayor peso y mayor tamaño en

comparación al resto de las posiciones en el campo de juego, según un artículo publicado por Vizcaíno, S. (2020), donde analizaron el biotipo de los arqueros de elite en latinoamérica.

Se evidencia con el menor peso los medios campistas de  $64.0 \pm 7.2$  Kg y con la menor estatura se ubican los delanteros con  $1.73 \pm 4.0$  m. Por último, los defensas presentan el mayor IMC con una media de  $22,0 \pm 2.0$  Kg/m<sup>2</sup>, quedando con el menor valor los arqueros con  $21.7 \pm 0.3$  Kg/m<sup>2</sup>.

### **Comparación de la composición corporal, del somatotipo y la somatocarta entre los jugadores de las categorías juveniles de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C.**

La comparación entre dos equipos de futbol venezolanos, próximamente a ser descrita, se obtiene a partir de esta investigación y de la publicada por Arana y Gordillo (2019), la cual se titula: “Composición Corporal, Somatotipo y estado nutricional de futbolistas de la selección Trujillanos F.C.”, cuyo objetivo principal fue evaluar la composición corporal por el método pentanocompartimental (masa muscular, masa adiposa, masa residual, masa ósea y piel), el somatotipo de Heath-Carter con sus tres biotipos (endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo) y el estado nutricional de dichos futbolistas. El estudio se basó en la información recopilada de una población compuesta por 60 jugadores de las categorías juveniles de la selección Trujillanos F.C., con edades comprendidas entre los 13 y 22 años, de acuerdo a las subcategorías y posiciones en el terreno de juego.

A fin de ampliar los estudios de las prácticas deportivas en Venezuela, se continúa con el hilo de la investigación de Arana y Gordillo, comparando la investigación antes mencionada con otro equipo de fútbol venezolano. Es así como se toma como objeto de estudio a las categorías juveniles de Estudiantes de Mérida F.C., seleccionando un tamaño similar en cuanto a la población (60 jugadores de 17 a 22 años), equipos de medición y variables estudiadas relacionadas con la composición corporal, el somatotipo según sus tres biotipos y la representación gráfica del mismo (la somatocarta).

Inicialmente, se describirán los resultados obtenidos según los objetivos planteados en esta investigación, y posteriormente se compararán dichos resultados con la investigación de Arana y Gordillo en 2019, tomando en cuenta las diferentes posiciones en el campo de juego entre

ambos equipos, así como también, las subcategorías que sean comparables, es decir, solo se tomarán en cuenta aquellas en las que la población coincida, siendo la Sub 18 y Sub 20 de Trujillanos F.C. y las categorías Sub 19 y Sub 20 de Estudiantes de Mérida F.C., las otras subcategorías al no ser comparables entre sí, no se representarán en dicha comparación.

**Tabla 3.** Comparación de la composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su posición en el campo de juego.

% de Tejidos/Posición en campo	Estudiantes de Mérida F.C. (n <sub>1</sub> =60)	Trujillanos F.C. (n <sub>2</sub> =60)	
	Media ± DE	Media ± DE	
<b>Adiposo</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	22.2 ±0.6	26.27 ±3.40
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	24.3 ±3.1	22.95 ±2.01
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	26.5 ±3.3	23.34 ±3.33
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	26.5 ±4.0	23.82 ±2.66
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	25.3 ±3.4	23.75 ±3.15
<b>Muscular</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	44.5 ±4.7	42.87 ±4.32
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	44.9 ±3.0	45.46 ±2.95
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	44.6 ±3.9	44.01 ±3.61
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	47.0 ±4.0	44.28 ±4.63
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	45.7 ±3.5	44.11 ±3.8
<b>Residual</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	11.2 ±0.1	11.49 ±2.01
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	12.0 ±1.2	11.93 ±0.98
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	11.6 ±0.2	13.38 ±2.31
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	11.8 ±1.1	12.26 ±1.34
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	11.8 ±1.1	12.73 ±2.06
<b>Óseo</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	11.7 ±1.4	13.49 ±0.95
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	11.7 ±1.0	13.80 ±0.90
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	11.6 ±1.2	13.34 ±1.81
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	11.5 ±1.2	13.77 ±1.51
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	11.6 ±1.1	13.51 ±1.56
<b>Piel</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	5.4 ±0.0	5.87 ±0.47
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	5.5 ±0.5	5.86 ±0.92
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	5.6 ±0.4	5.90 ±0.50
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	5.5 ±0.3	5.84 ±0.59
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	5.6 ±0.4	5.87 ±0.56

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado Nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En la tabla 3 se muestran los compartimientos corporales según las distintas posiciones en el campo de juego, primero se encuentra el porcentaje de tejido adiposo donde predominan los delanteros con una media de  $26.5 \pm 4.0\%$  y los medios campistas con una media de  $26.5 \pm 3.3\%$  y, con el valor más bajo se encuentran los arqueros con una media de  $22.2 \pm 0.6\%$ . Por otro lado, se encuentra el promedio porcentual del tejido muscular donde resaltan los delanteros con  $47.0 \pm 4.0\%$ , y los arqueros se hallan con el menor contenido porcentual del tejido muscular de  $44.5 \pm 4.7\%$ . Consecutivamente, se encuentra el porcentaje de tejido residual donde resaltan los defensas con una media porcentual de  $12.0 \pm 1.2\%$  y, la posición menos predominante les corresponde a los arqueros con  $11.2 \pm 0.1\%$ . Luego, se observa el porcentaje medio del tejido óseo, donde prevalecen los arqueros con  $11.7 \pm 1.4\%$  lo que justifica que su índice de masa corporal sea más alto a pesar de no tener un tejido adiposo y tejido muscular por encima de las demás posiciones, seguidamente los delanteros se ubican con la menor cantidad de tejido óseo de  $11.5 \pm 1.2$ . Por último, se dispone el porcentaje de tejido de piel, destacando los medios campista con una media de  $5.60 \pm 0.4\%$ , y como valor menos resaltante se tienen los arqueros  $5.4 \pm 0.0\%$ . No existen diferencias estadísticamente significativas en la composición corporal respecto a las posiciones de juego en el campo (consultar tabla 7, anexo A).

Con respecto a la composición corporal, se determina que en los jugadores dicha composición es similar, con respecto a las posiciones del juego. Estos resultados coinciden con los de Bernal et al. (2020), dichos autores señalan a los delanteros con mayor tejido muscular, sin embargo se evidencian diferencias con respecto al componente de tejido adiposo donde reportan a los arqueros con mayor tejido adiposo y el presente trabajo muestran a los medio campista con mayor tejido adiposo. Por otra parte, Bernal et al. (2020) tampoco encontraron diferencias significativas entre la composición corporal y las posiciones en el campo de juego.

En cuanto a la comparación de la composición corporal de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C, según las posiciones en el campo de juego, se observa que el porcentaje de Tejido Adiposo en cuanto a la media  $\pm$  DE es mayor en Estudiantes de Mérida F.C. con  $25.3 \pm 3.4$  en comparación con Trujillanos F.C. con  $23.75 \pm 3.15$ . En el equipo merideño predomina el tejido adiposo en la posición de los delanteros y medio campistas con una media

de  $26.5 \pm 4.0$  y de  $26.5 \pm 3.3$  respectivamente, así como en el equipo trujillano con una media en valores similares, predomina el arquero con  $26.27 \pm 3.40$ .

Seguidamente se encuentra el porcentaje de Tejido Muscular, en el cual ambos equipos tienen valores semejantes, siendo el de Estudiantes de Mérida F.C.  $45.7 \pm 3.5$ , en donde predominan los delanteros con una media de  $47.0 \pm 4.0$ , y en Trujillanos F.C. data la media del tejido muscular en  $44.11 \pm 3.8$ , destacándose el grupo de los defensas con una media de  $45.46 \pm 2.95$ . Consecuentemente, se observa el porcentaje de Tejido Residual, donde Trujillanos F.C. obtiene una media mayoritaria de  $12.73 \pm 2.06$  en comparación con Estudiantes de Mérida F.C. con una media de  $11.8 \pm 1.1$ ; en esta composición, los medio campistas trujillanos obtienen una media relevante de  $13.38 \pm 2.31$  por encima de las otras posiciones de juego, a su vez, en esta composición el grupo de defensa merideño obtiene  $13.38 \pm 2.31$ . A su vez, para el porcentaje de Tejido Óseo, se observa como individual y particularmente se mantienen medias similares para cada equipo de futbol en todas sus posiciones de juego, siendo de una media mayor de  $13.51 \pm 1.56$  para el equipo trujillano y de una media menor en cuanto a comparación  $11.6 \pm 1.1$  para el equipo merideño. Finalmente en el porcentaje del Tejido Piel, Trujillanos F.C. y Estudiantes de Mérida F.C. también se asemejan en sus medias con valores de  $5.87 \pm 0.56$  y  $5.6 \pm 0.4$  respectivamente, destacándose los medio campistas en ambos equipos.

A continuación, en la tabla 4 se señalan los cinco compartimientos corporales expresados en porcentaje, según las categorías estudiadas, donde prevalece la sub 19 con el mayor porcentaje de tejido adiposo con una media de  $25.6 \pm 3.6\%$ , no encontrándose diferencias estadísticamente significativas con el resto de las categorías. Por otra parte, se encuentra el tejido muscular donde predomina el equipo de reserva con  $46.8 \pm 3.6\%$ , no encontrándose diferencias estadísticamente significativas con el resto de las categorías. En cuanto al tejido residual, resalta la sub 20 con una media de  $12.2 \pm 1.3\%$ , no encontrándose diferencias estadísticamente significativas con la sub 19 y el equipo de reserva. Así mismo, se visualiza la mayor cantidad de tejido óseo en la sub 19 con  $11.7 \pm 1.1\%$ , no encontrándose diferencia estadísticamente significativa con el resto de las categorías. Para culminar, se encuentra el tejido de piel donde se destaca la sub 19 con  $5.7 \pm 0.4\%$ , encontrándose que hay diferencia estadísticamente significativa con el resto de las categorías (consultar tabla 8, anexo B).

Se observa que la sub 20 refleja un contenido de masa adiposa (MA) de  $25.0 \pm 3.0\%$ , de masa muscular (MM)  $44.6 \pm 2.9\%$  y de masa ósea (MO)  $11.3 \pm 1.2\%$ , observando diferencias con Bernal et al. (2020), donde los individuos del estudio de la sub 20 presentaron  $21.8 \pm 2.9\%$  de masa adiposa,  $49.7 \pm 2.7\%$  de masa muscular y  $11.8 \pm 0.9\%$  de la masa ósea acercándose a la obtenida en el presente estudio.

**Tabla 4.** Comparación de la composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C y de Trujillanos F.C según su categoría juvenil de equipo.

% de Tejidos/Categoría juvenil de equipo			Estudiantes de Mérida F.C. (n <sub>1</sub> =60)	Trujillanos F.C. (n <sub>2</sub> =60)
			Media ± DE	Media ± DE
<b>Adiposo</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		25.16 ±3.20
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	25.1 ±4.1	23.66 ±3.25
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	25.6 ±3.6	24.47 ±3.88
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	25.0 ±3.0	22.53 ±1.92
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		25.3 ±3.4	23.75 ±3.15
<b>Muscular</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		41.62 ±2.83
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	46.8 ±3.6	43.44 ±4.28
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	46.1 ±3.9	43.68 ±3.85
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	44.6 ±2.9	46.18 ±3.08
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		45.7 ±3.5	44.11 ±3.8
<b>Residual</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		12.08 ±0.7
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	11.9 ±0.6	12.93 ±2.26
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	11.5 ±0.8	13.01 ±2.48
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	12.2 ±1.3	12.69 ±2.06
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		11.8 ±1.1	12.73 ±2.06
<b>Óseo</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		14,76 ±1.05
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	11.3 ±1.2	13.86 ±1.30
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	11.7 ±1.1	13.05 ±1.84
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	11.3 ±1.2	13.02 ±1.39
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		11.6 ±1.1	13.51 ±1.56
<b>Piel</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		6.36 ±0.38
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	5.3 ±0.3	6.09 ±0.77
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	5.7 ±0.4	5.77 ±0.43
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	5.6 ±0.4	5.56 ±0.31
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		5.6 ±0.4	5.87 ±0.56

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado Nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la sección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En la tabla 4, continuando con la comparación de la composición corporal de los jugadores, en esta ocasión con las subcategorías previamente estudiadas y comparables, se observa que al comparar la Sub 18 del equipo de Trujillanos F.C. con la Sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C., que éstos últimos tienen más adiposidad, denotándose en una media de  $26.5 \pm 3.6$  en comparación con la media de adiposidad de los trujillanos de  $24.47 \pm 3.88$ . En lo referente a la muscularidad, la Sub 19 merideña destaca en su media de  $46.1 \pm 3.9$  en comparación a la Sub 18 con  $43.68 \pm 3.85$ . Para el tejido residual, la Sub 18 con una media de  $13.01 \pm 2.48$  tiene ventaja con sobre el valor de la media de la Sub 19 con  $11.5 \pm 0.8$ . Siendo un caso similar que el anterior, el tejido óseo no se aleja de la ventaja de la Sub 18 para el equipo de Trujillanos F.C. con una media de  $13.05 \pm 1.84$  ante la media de  $11.7 \pm 1.1$  de la Sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C. En el caso del Tejido Piel, la comparación entre ambas subcategorías denotan en completa similitud al obtener una media igual de  $5.7 \pm 0.4$ .

Para la comparación de la Sub 20 en ambos equipos, en el tejido adiposo destaca Estudiantes de Mérida F.C. con una media de  $25.0 \pm 3.0$  ante Trujillanos F.C. con una media de  $22.53 \pm 1.92$ , consiguientemente los futbolistas trujillanos analizados predominan en el tejido muscular con una media de  $46.18 \pm 3.08$  ante el equipo merideño con una media inferior de  $44.6 \pm 2.9$ . En el tejido residual, ambas subcategorías tienen semejanza en el valor de su media, siendo en el equipo de Trujillanos F.C. el que prepondera en su media con  $12.69 \pm 2.06$ , en comparación, el equipo merideño tiene una media inferior de  $12.2 \pm 1.3$ . En el tejido óseo, la sub 20 de los trujillanos lidera la media con  $13.02 \pm 1.39$ , a diferencia de los futbolistas merideños con una media en su sub 20 de  $11.7 \pm 1.0$ . Por último, en el Tejido Piel la media de Estudiantes de Mérida F.C. es superior a la de Trujillanos F.C., datando respectivamente de una media de  $5.6 \pm 0.4$  en comparación a  $5.56 \pm 0.31$ .

A continuación, en la tabla 5 se visualizan los 3 biotipos que caracterizan al somatotipo (mesomorfia, ectomorfia y endomorfia) según las posiciones que ocupan los jugadores de fútbol en el campo de juego. Primero se encuentra la mesomorfia con los valores más predominantes de la tabla con un promedio de  $4.7 \pm 0.9$ , seguidamente está la endomorfia con  $3.0 \pm 0.7$  y por último la ectomorfia con los valores menos predominantes de  $2.8 \pm 0.9$ . En la mesomorfia, los jugadores en defensa resaltan con una media de  $4.8 \pm 0.8$ , en la endomorfia se destacan los arqueros con  $3.2 \pm 0.6$  al igual que en la ectomorfia con  $3.7 \pm 0.3$ .

**Tabla 5.** Comparación de la clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su posición en el campo de juego.

Somatotipo/Posición en campo		Estudiantes de Mérida F.C.	Trujillanos F.C.
		(n <sub>1</sub> =60)	(n <sub>2</sub> =60)
		Media ± DE	Media ± DE
<b>Endomorfo</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	3.2 ±0.6	2.1 ±0.4
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	3.0 ±0.7	2.15 ±0.75
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	3.1 ±0.8	2.05 ±0.65
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	3.0 ±0.5	1.90 ±0.47
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	3.0 ±0.7	2.04 ±0.59
<b>Mesomorfo</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	4.7 ±0.4	3.95 ±0.64
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	4.8 ±0.8	5.01 ±1.42
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	4.7 ±1.0	4.53 ±1.51
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	4.5 ±1.1	4.38 ±0.96
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	4.7 ±0.9	4.49 ±1.31
<b>Ectomorfo</b>	Arquero (n <sub>1</sub> =2) (n <sub>2</sub> =7)	3.7 ±0.3	3.8 ±1.40
	Defensa (n <sub>1</sub> =30) (n <sub>2</sub> =7)	2.7 ±0.8	3.42 ±1.39
	Medio Campo (n <sub>1</sub> =17) (n <sub>2</sub> =32)	2.9 ±1.0	2.99 ±1.27
	Delantero (n <sub>1</sub> =11) (n <sub>2</sub> =14)	2.8 ±1.1	3.56 ±1.28
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)	2.8 ±0.9	3.27 ±1.30

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

Tras el análisis estadístico, se denota que la variable con mayor homogeneidad está representada en el componente mesomórfico, revelando a su vez que el somatotipo de los jugadores de fútbol según la posición en el campo de juego en predominancia es igual, siendo ésta una muestra homogénea en mesomorfismo, con un somatotipo específico de meso-endomorfo, al ser este segundo componente del biotipo el segundo valor más elevado luego del mesomorfismo.

Se realizó una prueba de ANOVA en la que se observa que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las posiciones de campo de los jugadores según su somatotipo (consultar tabla 9, anexo C).

En el presente estudio existe una considerable similitud entre los somatotipos encontrados en los jugadores evaluados y entre el equipo sub 18 Ñublense de Chillan en Chile, en la que los resultados del somatotipo por posición de juego muestran diferencias en todas las posiciones,

sin embargo las diferencias encontradas no son estadísticamente significativas a un nivel  $p < 0.05$ , siendo su clasificación somatotípica en mesomorfo balanceado, destacando solamente la variación de clasificación en intergrupos los defensas, quienes por la puntuación obtenida se clasificaron dentro del meso-endomorfismo (Hernández-Mosqueira et al, 2013), situación que se confirma con el promedio ponderal total y al observar la representación del gráfico 1 de la somatocarta.

A su vez, en la tabla 5 se compara la clasificación del somatotipo según las diferentes posiciones de los jugadores en el campo de juego, donde en primer lugar se observa en la endomorfia que Estudiantes de Mérida F.C. cuenta con una media mayor de  $3.0 \pm 0.7$  en comparación con Trujillanos F.C. con  $2.04 \pm 0.59$ . En esta clasificación de biotipo, se destacan los arqueros de Estudiantes de Mérida F.C con una media de  $3.2 \pm 0.6$ , así como también los medio campistas con una media de  $3.1 \pm 0.8$ . En la clasificación del endomorfismo de Trujillanos F.C. se destaca el grupo de defensa con una media de  $2.15 \pm 0.75$ , siguiéndole los arqueros con una media de  $2.1 \pm 0.4$ .

En segundo lugar, Estudiantes de Mérida F.C. destaca en sus valores de media en la mesomorfia con  $4.7 \pm 0.9$  frente a Trujillanos F.C. con una media de  $4.49 \pm 1.31$ , siendo la clasificación de somatotipo más alta para ambos equipos de fútbol. En el mesomorfismo destacan las medias de los grupos de defensa de ambos equipos, siendo comparativamente la media de Trujillanos F.C. más alta en  $5.01 \pm 1.42$  y la de Estudiantes de Mérida F.C. en  $5.01 \pm 1.42$ .

Por último en el ectomorfismo, Trujillanos F.C. tiene la media más elevada frente a Estudiantes de Mérida F.C. con una media de  $3.27 \pm 1.30$  frente a  $2.8 \pm 0.9$  respectivamente. En este somatotipo destacan los arqueros de ambos equipos, siendo en el equipo trujillano más elevado con una media de  $3.8 \pm 1.40$  frente al equipo merideño con una media de  $3.7 \pm 0.3$ , a su vez los medio campistas se asemejan en la media con un valor de  $2.9 \pm 1$ .

**Tabla 6.** Comparación de la clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según su categoría juvenil de equipo.

Somatotipo/Categoría juvenil de equipo			Estudiantes de Mérida F.C. (n <sub>1</sub> =60)	Trujillanos F.C. (n <sub>2</sub> =60)
			Media ± DE	Media ± DE
<b>Endomorfo</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		1.86 ±0.51
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	3.2 ±0.7	1.91 ±0.44
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	2.9 ±0.6	2.21±0.83
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	3.1 ±0.7	2.08±0.49
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		3.0 ±0.7	2.04 ±0.59
<b>Mesomorfo</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		4.28 ±1.16
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	5.2 ±0.9	4.67 ±1.96
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	4.6 ±0.9	4.24 ±1.25
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	4.5 ±0.8	4.66 ±0.85
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		4.7 ±0.9	4.49 ±1.31
<b>Ectomorfo</b>		Sub 14 (n <sub>2</sub> =10)		3.4 ±1.51
	Reserva (n <sub>1</sub> =24)	Sub 16 (n <sub>2</sub> =14)	2.6 ±0.9	3.72 ±1.57
	Sub 19 (n <sub>1</sub> =23)	Sub 18 (n <sub>2</sub> =16)	2.9 ±0.9	3.22±1.30
	Sub 20(n <sub>1</sub> =13)	Sub 20 (n <sub>2</sub> =20)	2.9 ±1.0	2.93±0.95
	Total (n <sub>1</sub> =60) (n <sub>2</sub> =60)		2.8 ±0.9	3.27 ±1.30

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado Nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

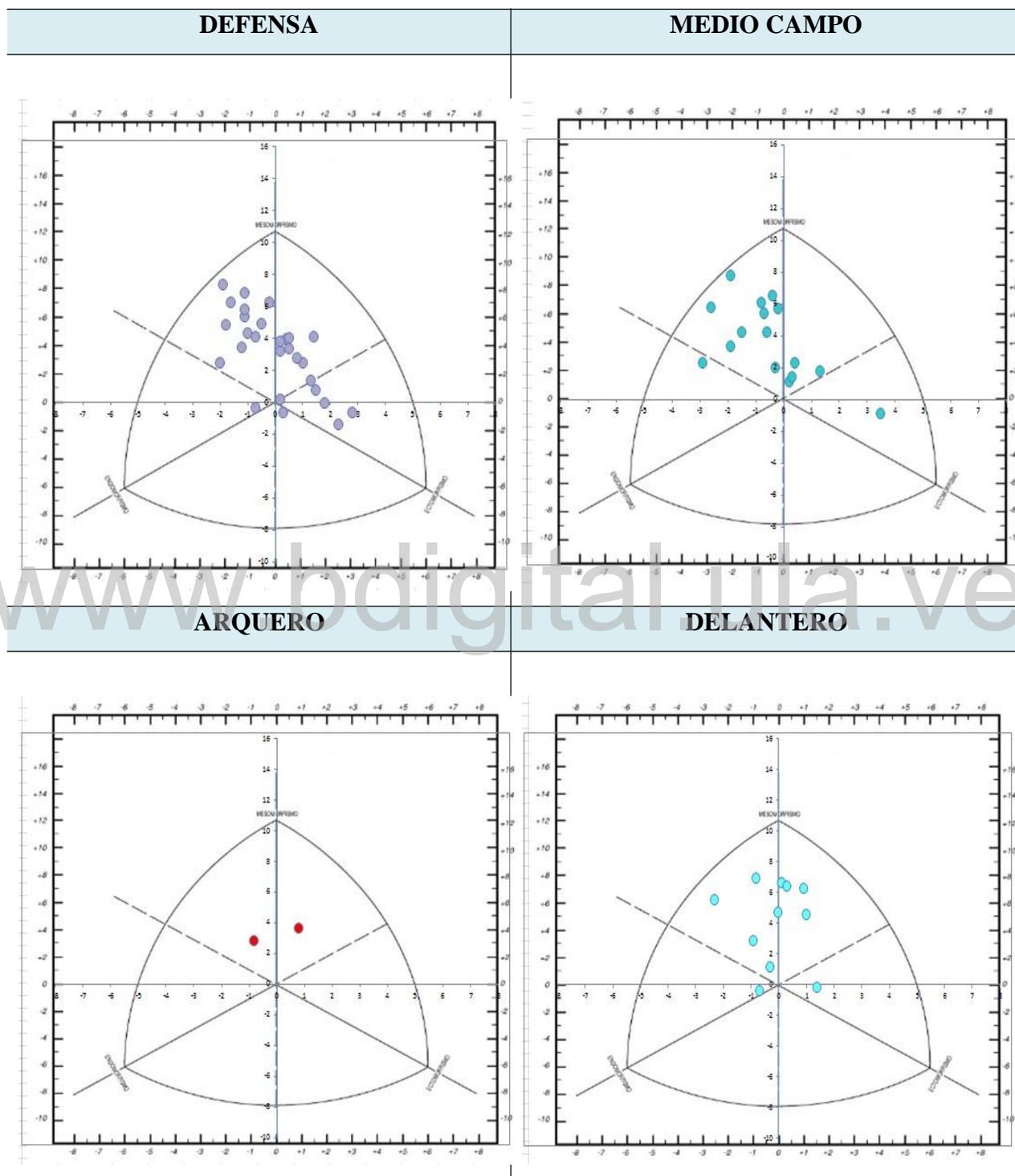
En la tabla 6 se ubican los tres biotipos del somatotipo según las categorías juveniles del equipo de fútbol, en la que se observa que los valores del somatotipo son similares a la tabla 5, es decir, los valores más altos pertenecen a la mesomorfia, resaltando con una media de 4.7±0.9, en la que las categorías que se destacan es en primer lugar el equipo de reserva con una media de 5.2±0.9, luego la sub 19 con 4.6±0.9 y finalmente la sub 20 con 4.5±0.8. El segundo lugar corresponde a la endomorfia con una media de 3.0±0.7, en la que en dicha clasificación se destaca el equipo de reserva nuevamente, con una media de 3.2±0.7, seguido de la sub 20 con 3.1±0.7 y la sub 19 con 2.9±0.6. En el último lugar de la clasificación de somatotípica se encuentra la ectomorfia con una media de 2.8±0.9, siendo la sub 19 los primeros en ubicarse en la ectomorfia con una media de 2.9±0.9, seguido de la sub 20 con 2.9±1.0, y en tercer lugar el equipo de reserva con una media de 2.6±0.9. No se observan diferencias estadísticamente significativas (consultar tabla 10, anexo D).

El somatotipo predominante de los jugadores según las subcategorías se mantiene como en la tabla anterior, indicando así la homogeneidad del somatotipo de los jugadores. Por ello, se mantiene la clasificación del somatotipo en meso-endomorfo para los jugadores según sus categorías.

Prosiguiendo con la comparación del somatotipo entre los dos equipos futbolistas entre las categorías comparables de ambos, en la tabla 6, se observa que en el caso de la Sub 18 de Trujillanos F.C. y la Sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C, estos últimos predominan en el endomorfismo con una media de  $2.9 \pm 0.6$  ante la Sub 18 del equipo trujillano con una media de  $2.2 \pm 0.83$ , valores que si bien no son iguales, resguardan semejanza. En el mesomorfismo, la Sub 19 destaca en el valor de la media de  $4.6 \pm 0.9$  ante la Sub 18 con una media de  $4.24 \pm 1.25$ , y por último en el ectomorfismo hay mayor predominancia en la Sub 18 del equipo de Trujillanos F.C con una media de  $3.22 \pm 1.30$  en comparación con la Sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C donde su valor de media es de  $2.9 \pm 0.9$ .

En consiguiente, para las sub 20 de cada equipo, el endomorfismo es mayor en la subcategoría de Estudiantes de Mérida F.C. con una media de  $3.1 \pm 0.7$ , en comparación con la subcategoría de Trujillanos F.C. con una media de  $2.08 \pm 0.49$ . En el mesomorfismo, se destaca la sub 20 del equipo trujillano, con una media de  $4.66 \pm 0.85$ , en comparación a la sub 20 del equipo merideño con una media de  $4.5 \pm 0.8$ . Y finalmente en el ectomorfismo, con una similitud acentuada que coinciden en las medias, siendo la de Trujillanos F.C.  $2.93 \pm 0.95$  y la de Estudiantes de Mérida  $2.9 \pm 1.0$ .

**Representación del somatotipo en la somatocarta y su comparación entre los jugadores de las categorías juveniles de los equipos Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C.**



**Gráfico 2.** Somatocarta de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C según las posiciones en el campo de juego.

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

En el gráfico 2 se muestra la clasificación del somatotipo de los jugadores por medio de la somatocarta, donde se presenta el meso-endomorfismo en todas las posiciones de los jugadores.

En los resultados obtenidos se encontró que la posición de juego de los defensas se ubica en meso-endomorfo como ya se mencionó anteriormente, asumiendo que por su posición relativa de juego y función en el mismo, pueden tener una tendencia mayor a manifestar algunas características propias de la clasificación endomórfica, entendiendo que esto no es indicador de menoscabo o deficiencia en la prestación deportiva, corroborando los datos que nos arroja Hernández-Mosqueira et al. (2013).

Es así como también, según Kalapotharakos et al. en el 2006, de acuerdo a la dinámica por posición en el juego, se espera que los perfiles antropométricos difieran entre los jugadores en función de las exigencias fisiológicas y bioenergéticas asociadas a los distintos roles dentro del campo, siendo el somatotipo un excelente indicador de la forma y estructura del cuerpo humano. Slavko et al. (2011), en un estudio publicado en la revista internacional de las ciencias aplicadas al deporte, expresan que el somatotipo es un sistema diseñado para describir la configuración morfológica de la persona. Propuesto por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967, consiste en una cifra de tres dígitos o números que representan la evaluación de cada uno de los componentes primarios del físico humano: el componente endomórfico (adiposidad relativa), mesomórfico (robustez músculo-esquelética relativa) y ectomórfico (linearidad relativa o delgadez). La combinación de estos tres parámetros físicos permite la clasificación del deportista en diferentes somatotipos, los cuales se representan gráficamente en la somatocarta.

El somatotipo ideal difiere según los requisitos del deporte en particular, de hecho, se han reportado variaciones significativas de los componentes del somatotipo en diferentes deportes y posiciones de juego (Carter y cols, 2005). En relación al fútbol, el somatotipo predominante en jugadores profesionales se encuentra dentro del sector mesomórfico en la somatocarta, por

lo que, un rasgo característico en los jugadores de fútbol de élite parece ser la prominente musculatura o una tendencia a la mesomorfia (Casajús y Aragonés, 1991).

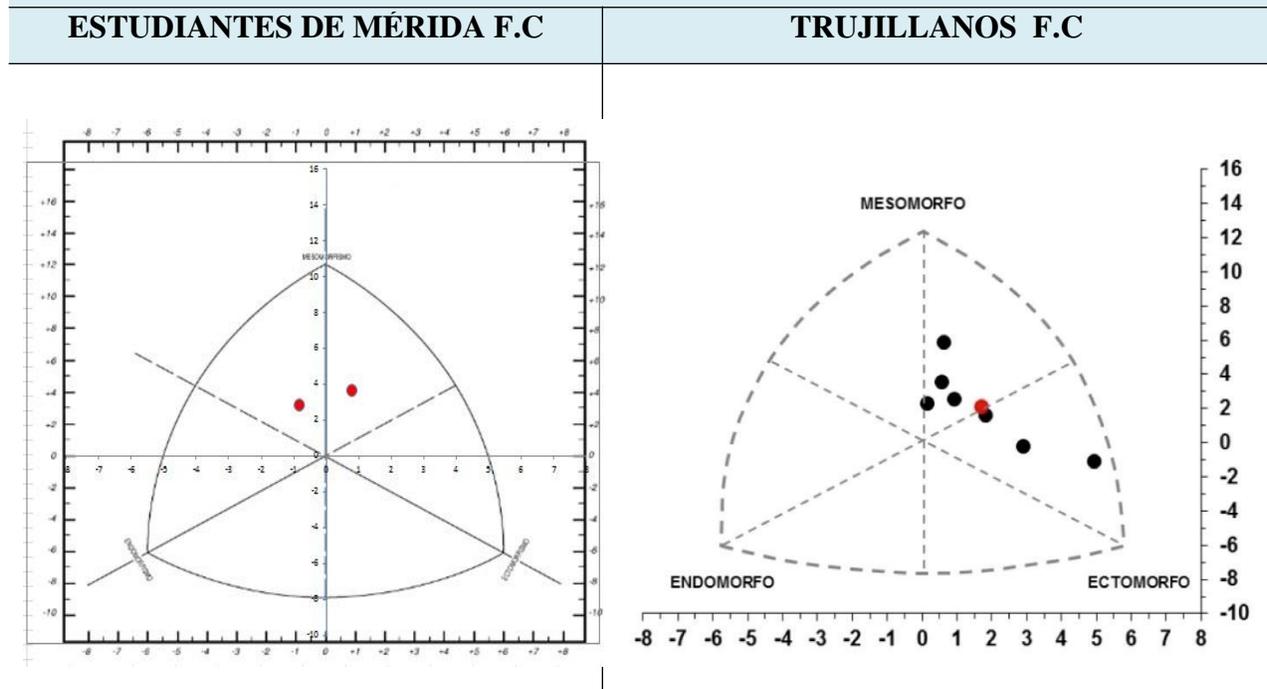
Por otra parte, Torres, V (2017) realizó una investigación en Valencia, España para identificar el somatotipo en jóvenes deportistas en edad madurativa, en la cual, en los deportes colectivos como la práctica del fútbol en edad juvenil (17 – 20 años), describe que es en la fase de la pubertad donde se produce el mayor cambio de los deportistas, en la que los hombres tienen tendencia a aumentar la masa muscular, en la que en la pre-pubertad puede predominar uno de los tres componentes somatotípicos para posteriormente estabilizarse este cambio. En sus resultados, los futbolistas en edad juvenil tuvieron predominancia en el mesomorfo balanceado y un somatotipo específico en endo-mesomorfo.

Podemos validar lo dicho anteriormente con la investigación realizada por Pons et al, 2015, el cual afirma que en los deportes colectivos, según los requerimientos físicos en cuestión, así como de la posición específica de cada jugador, destacará en mayor medida un componente u otro, destacando generalmente el componente mesomórfico.

De esta manera, los resultados obtenidos en la presente investigación en cuanto al somatotipo predominante, no se alejan de los hallazgos de los autores mencionados anteriormente.

Comparativamente con Trujillanos F.C, observamos que:

## ARQUERO



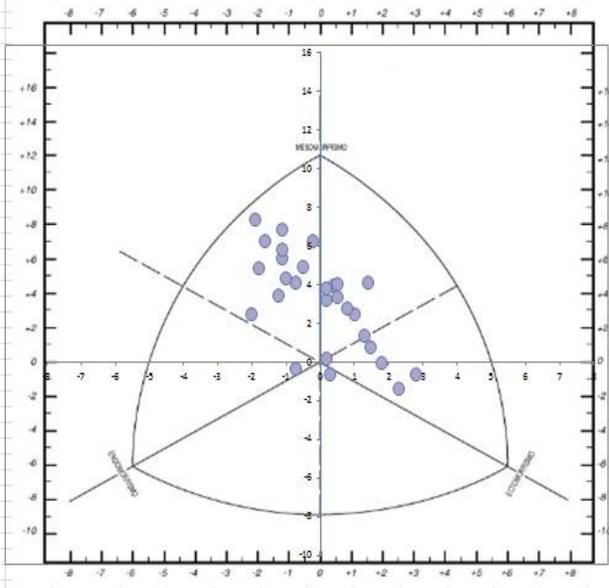
**Gráfico 3.** Somatocarta comparativa de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de arquero en el campo de juego.

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

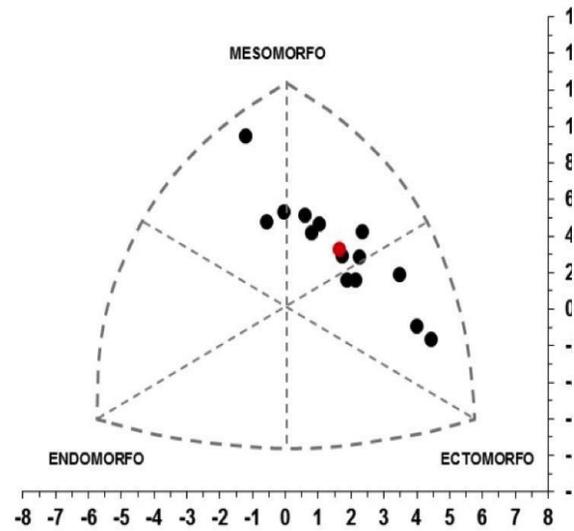
En el gráfico 3, en el somatotipo comparativo para el grupo de los arqueros en ambas selecciones de futbol, se observa como a la derecha de la gráfica para Trujillanos F.C. hay mayor preponderancia en la mesomorfia con inclinación hacia el ectomorfismo, siendo éstos meso-ectomorfos en su clasificación. En comparación, los arqueros de Estudiantes de Mérida F.C. a su vez también poseen mayor preponderancia en el mesomorfismo, pero con un individuo con inclinación al endomorfismo y el otro individuo con inclinación al ectomorfismo, siendo esta una situación heterogénea al tratarse de un meso-endomorfo y un meso-ectomorfo. Se puede concluir que ambos equipos tienen inclinación hacia el meso-ectomorfismo en el grupo de los arqueros.

## DEFENSA

### ESTUDIANTES DE MÉRIDA F.C



### TRUJILLANOS F.C.

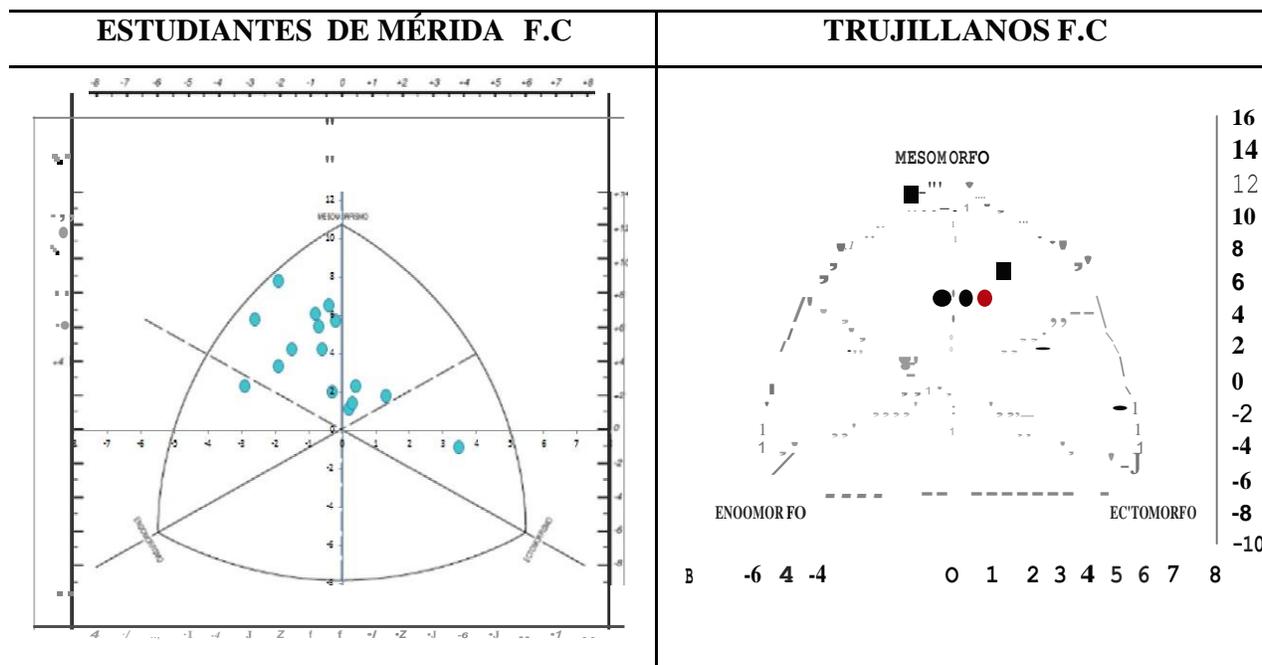


**Gráfica 4.** Somatocarta comparativa de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de defensa en el campo de juego.

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En el gráfico 4, se observa la representación de la somatocarta en el grupo de defensa de ambos equipos, a la derecha en el grupo de Trujillanos F.C. se observa la predominancia meso-ectomórfica en este grupo, en comparación, Estudiantes de Mérida F.C. a la derecha de la gráfica se observa la predominancia meso-endomórfica, con varios individuos con inclinación hacia el ectomorfismo. Si se comparan estos resultados con la tabla 5, se confirma la cercanía de las medias en los valores de endomorfismo y ectomorfismo. Se puede concluir que ambos equipos tienen una fuerte similitud y representación en la mesomorfia.

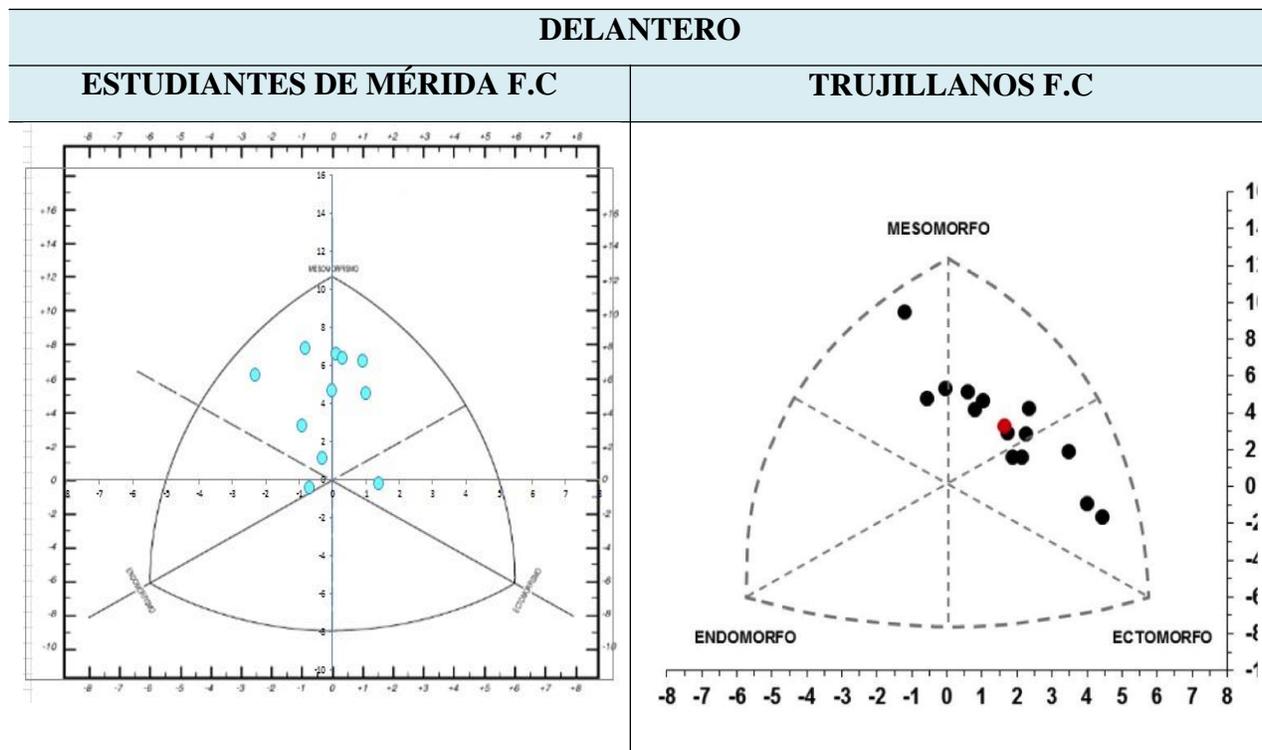
## MEDIO CAMPO



**Gráfico 5.** Somatocarta comparativa de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de medio campista en el campo de juego.

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En el gráfico 5, se visualiza la representación gráfica del somatotipo de los medios campistas pertenecientes a Trujillanos F.C. y a Estudiantes F.C, donde el equipo trujillano sigue predominando en el meso-ectomorfo, pero a su vez también se observa en algunos casos una predominancia al endomorfismo. El equipo merideño también se mantiene en su clasificación de meso-endomorfo con algunos individuos con inclinación al ectomorfismo, concluyéndose que los medio campistas se asemejan en el somatotipo específico.

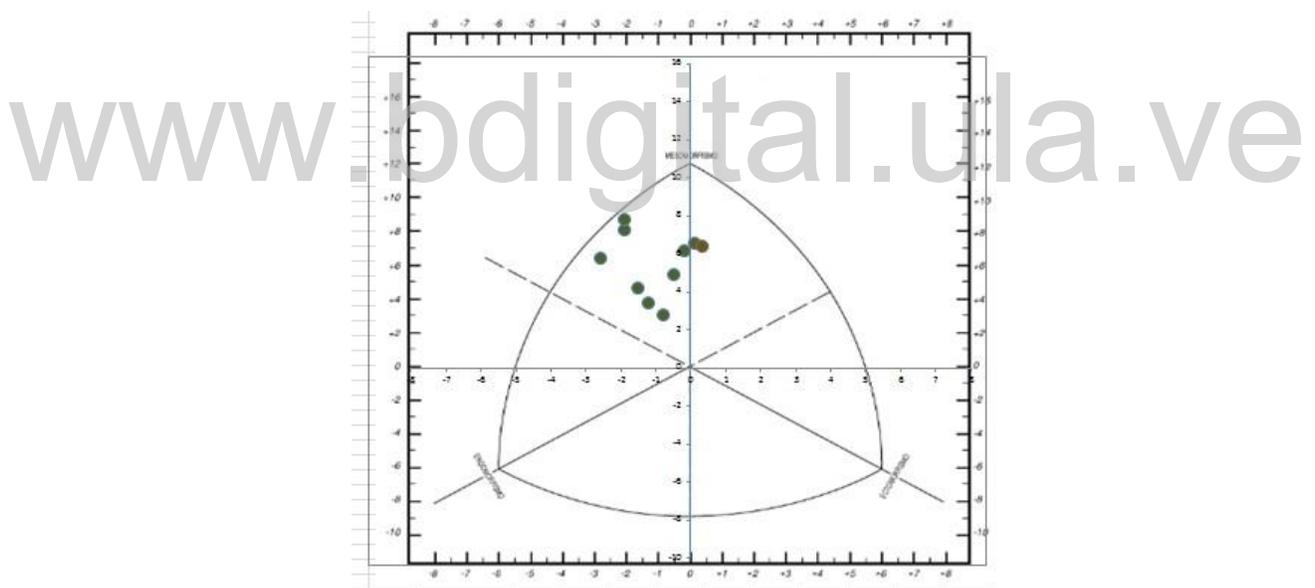
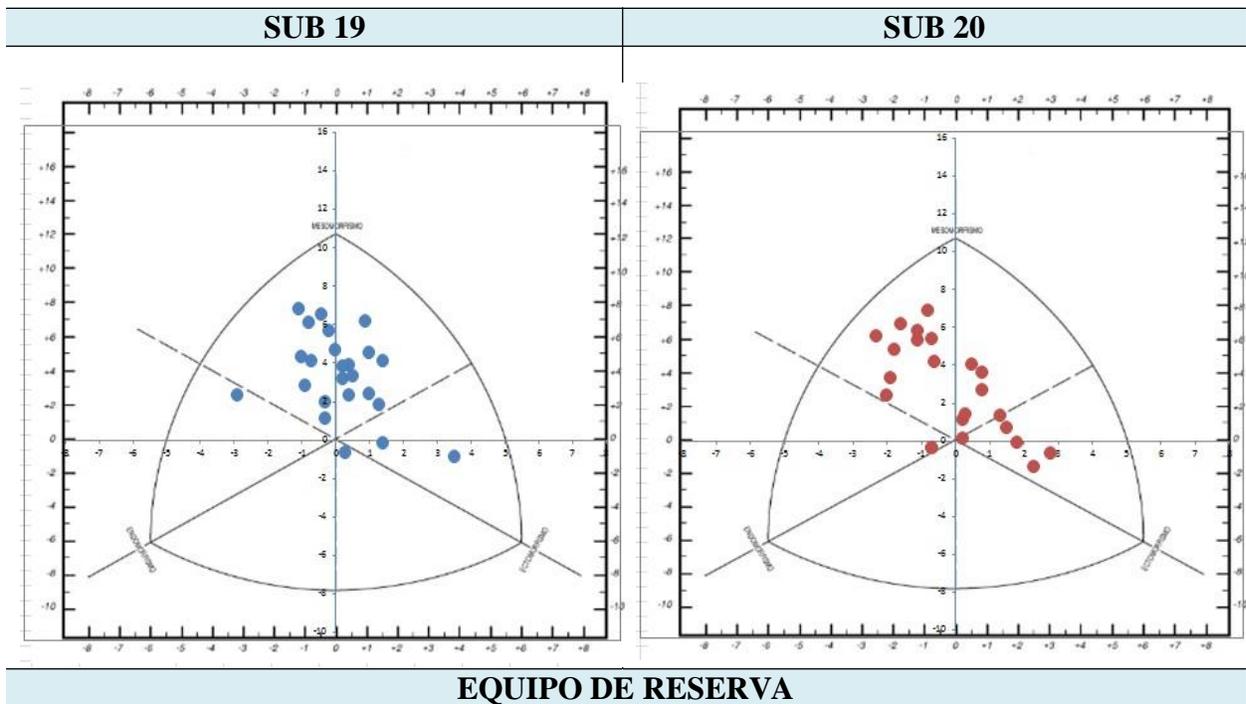


**Gráfico 6.** Somatocarta comparativa de Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C según la posición de delantero en el campo de juego.

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En el gráfico 6, en la representación gráfica del grupo de delanteros en ambos equipos de futbol, se visualiza el claro somatotipo de Trujillanos F.C., manteniéndose en meso-ectomorfo en predominancia, sin embargo, comparativamente Estudiantes de Mérida F.C. también se mantiene en su somatotipo y difiere del equipo trujillano, manteniéndose en la clasificación de meso-endormorfo.

A continuación, se representa el gráfico de la somatocarta dividido por las categorías estudiadas:



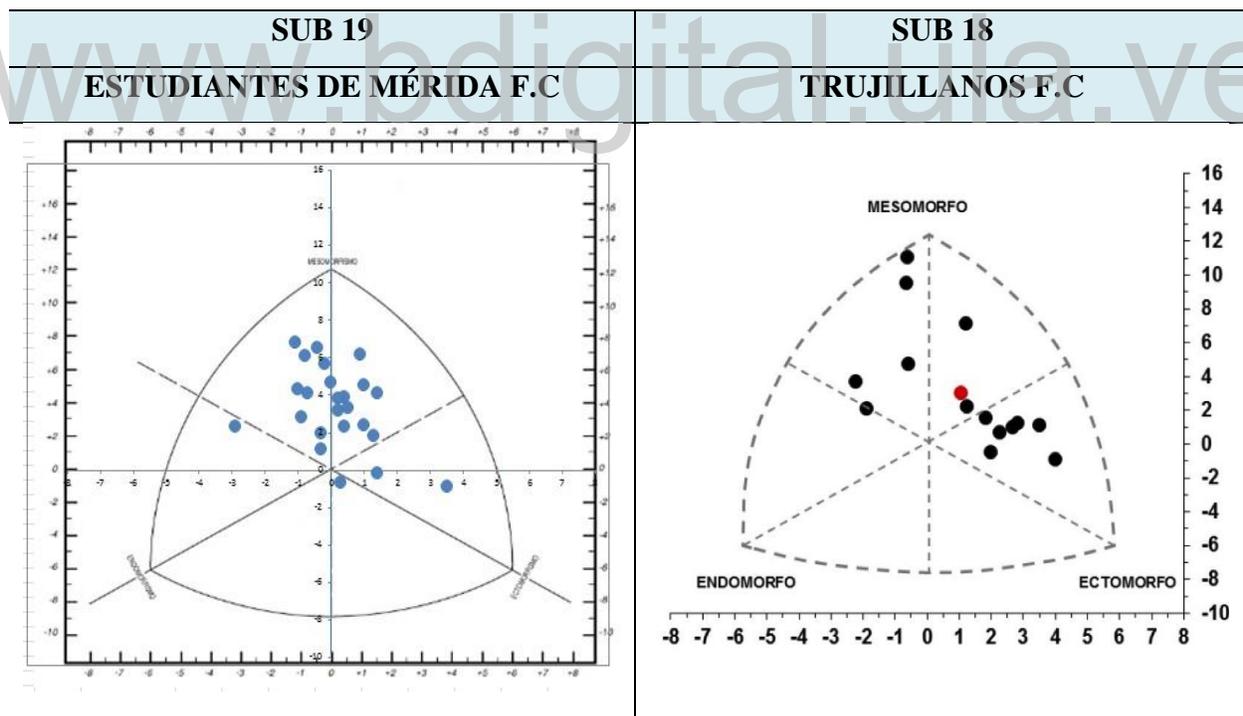
**Gráfico 7.** Somatocarta según las categorías de los jugadores juveniles de Estudiantes de Mérida F.C

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

El presente gráfico representa la somatocarta según las categorías estudiadas, donde se hace notable una vez más el meso-endomorfo en los jugadores de fútbol, exceptuándose

únicamente a la sub 19 con una clasificación de meso-ectomorfismo. A pesar de tratarse de una población homogénea, en la gráfica se visualiza que para las diferentes categorías estudiadas, se concentran más los puntos en el mesomorfo en predominancia, siendo esto importante, ya que el presente estudio se valida con la investigación de Bravo y Peña en 2019, en la que valoran a jugadores de futbol pertenecientes a las categorías juveniles de la Academia Valencia Futbol Club en Popayán, Colombia, con un promedio de edad de 18.300 años; éstos jugadores de futbol obtuvieron a nivel grupal predominancia en la mesomorfia, clasificándose a su vez en un somatotipo promedio de meso-endomórfico. Si bien el somatotipo según las categorías juveniles estudiadas no son en su totalidad meso-endomórficas, donde se excluye a la sub 19 con un somatotipo específico de meso-ectomorfismo, en su mayoría si pertenecen a esa clasificación de meso-endomorfismo.

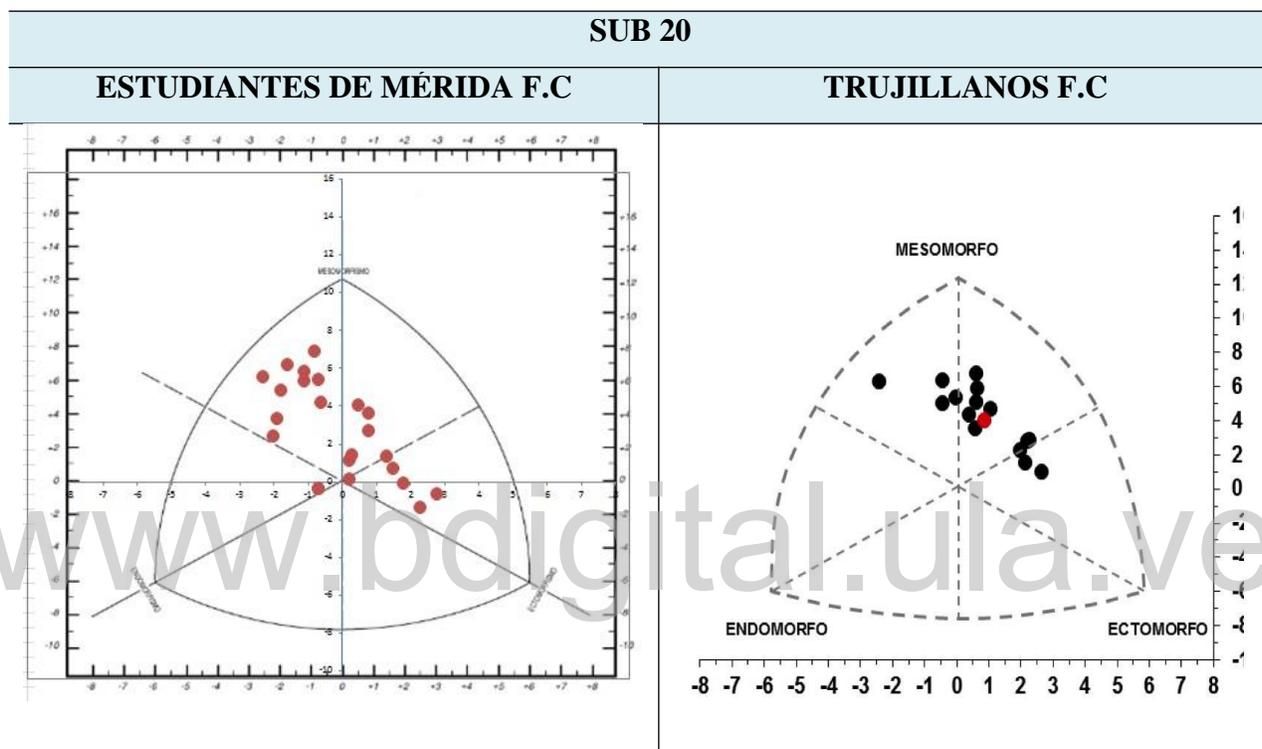
Las categorías comparables con Trujillanos F.C, son respectivamente:



**Gráfico 8.** Somatocarta comparativa de la sub 19 de Estudiantes de Mérida F.C y la sub 18 de Trujillanos F.C

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En el gráfico 8, para la representación de la somatocarta entre las subcategorías 18 del equipo Trujillanos F.C. y Estudiantes de Mérida F.C, se observa en la sub 18 que el somatotipo de los jugadores es meso-ectoformo, comparándose con la sub 19, se concluye que éstos tienen semejanza en el somatotipo según la subcategoría al encontrarse también en meso-ectomorfo.



**Gráfico 9.** Somatocarta comparativa de la Sub 20 entre Estudiantes de Mérida F.C y Trujillanos F.C

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022) y de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de la selección Trujillanos F.C 2018-2019. Municipio Libertador, Estado Mérida (2019).

En el gráfico 9, en la comparación y representación de la somatocarta de las sub 20 para ambos equipos de futbol, se observa que en Trujillanos F.C. el somatotipo es meso-ectomórfico y en el caso de Estudiantes de Mérida F.C. meso-endomórfico.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Tras el análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos deducir que la composición corporal muestra resultados homogéneos ya que no presentaron diferencias estadísticamente significativas en relación a las posiciones en el campo de juego. En cuanto a las categorías de los futbolistas estudiados, se mostró homogeneidad en cuatro de los componentes de la composición corporal (tejido adiposo, tejido muscular, tejido residual y tejido óseo), a excepción del tejido piel que mostró evidencia estadística de que hay diferencia.

Con respecto al biotipo del somatotipo con mayor homogeneidad, éste se encuentra representado en el componente mesomórfico, revelando a su vez que el somatotipo de los jugadores de fútbol según la posición en el campo de juego en predominancia es igual, siendo ésta una población homogénea en mesomorfismo con un somatotipo específico de meso-endomorfo (robustez músculo-esquelética con adiposidad relativa) para la mayoría de las categorías (sub 20 y equipo de reserva), excepto para la sub 19 que tuvo un somatotipo específico de meso-ectomorfo (robustez músculo esquelética con delgadez relativa). De igual manera al tratarse de una muestra homogénea, se encuentra que para las diferentes categorías estudiadas, se halla más concentrada en los puntos del mesomorfo en la somatocarta.

Estos perfiles antropométricos y de composición corporal brindan información objetiva y específica que permite a los profesionales del cuerpo médico, nutricional, equipo físico y técnico a desarrollar estrategias para mejorar el rendimiento individual de los jugadores a través de planes de ejercicio y planes de alimentación que optimicen la composición corporal. Específicamente, esta información puede ayudar durante la evaluación nutricional y durante el seguimiento nutricional posterior de los jugadores desde las edades más jóvenes hasta la edad adulta, para establecer objetivos de composición corporal a cada jugador y teniendo en cuenta su división competitiva y posición en el campo de juego.

## Recomendaciones

Con la realización del estudio de investigación desarrollado, se describen a continuación una serie de recomendaciones a tener en cuenta en función a los resultados obtenidos y a futuras investigaciones de estudio.

- ✓ Incorporar nuevos instrumentos antropométricos y, arreglar los existentes en el laboratorio de antropometría de la escuela de Nutrición y Dietética, tal como el tallímetro, necesario para tener mediciones exactas de la talla y con esto optimizar los datos obtenidos en futuras investigaciones de la composición corporal.
- ✓ Al equipo de Estudiantes de Mérida F.C, deben reglamentar que los atletas asistan a controles constantes con el especialista en Nutrición y Dietética Deportiva, para examinar la composición corporal y determinar el somatotipo en busca de mejorar el rendimiento en el campo de juego.
- ✓ Se sugiere en futuros estudios realizados a la composición corporal y el somatotipo de jugadores de fútbol, se efectúen de forma detallada tomando en cuenta las posiciones en el campo de juego y las diferentes subcategorías futbolísticas, debido a la poca información sobre composición corporal y somatotipo tomando en cuenta las antes mencionadas, con el interés de ampliar la investigación para estudiar y definir las características morfológicas para la población venezolana deportiva en fútbol.
- ✓ Se sugiere que en futuras investigaciones se realice un análisis socioeconómico a los atletas estudiados.
- ✓ Se recomienda la creación de una federación donde cada Nutricionista de cada equipo publique como está la composición corporal de su equipo, para de esta manera crear una data de todos los equipos de la región y tener el consenso en Venezuela.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arana y Gordillo, (2019) *Composición Corporal, Somatotipo y estado nutricional de futbolistas de la selección Trujillanos F.C.*(Tesis de Pregrado) ULA ,Mérida, Venezuela.

Arias, F. (2006) *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.* Caracas: Editorial Episteme (5a. ed.).

Arias, F. (2012) *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.* Caracas: Editorial Episteme.

Acero J. (2013) *Conceptualización y Ámbito de la Biomecánica. Documento en progreso.* Instituto de Investigaciones & Soluciones Biomecánicas, Cali. Colombia.  
<https://g-se.com/peso-corporal-bp-857cfb26e59136>.

Bravo, S., & Peña, C. (2019). Determinación del somatotipo de los jugadores de fútbol en la etapa competitiva de la categoría 2000 - 2001 de la Academia Valencia Fútbol Club. Uniautoma del Cauca, Colombia. <https://repositorio.uniautonoma.edu.co/handle/123456789/493>

Bernal, M., Posada, F., & Holway, F. (2020). Perfil antropométrico y de composición corporal de los jóvenes jugadores profesionales de fútbol. (Julio); 19(1):1-6. México  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32058363/>

Bocanegra, E. (2015) *Cinta antropométrica*  
<https://www.dietfarma.com/antropometria/cinta-antropometrica>.

Carbajal, A. (2013) *Manual de nutrición y dietética*  
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-2-composicion-corporal55.pdf>.

Corbeto, J., (2017) *MyProtein. Argentina, Artículo: Posiciones en el Equipo de Fútbol.*  
<https://www.myprotein.es/thezone/entrenamiento/futbol-posiciones/>

Costa, O., Aubin, D., Patrocini, C., Cand, R. (2015). *Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas*  
[https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1\\_costa\\_moreira.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf)

Corvos, H., César.; Salazar, A. (2013) *Artículo Original Composición corporal en indígenas Pemones de Venezuela,* Vol. 33(2): Pág.16-22.  
<https://revista.nutricion.org/PDF/COMPOSICION-CORPORALpemones.pdf>.

Carter, J., Ackland, T., Keer, D. & Stapff, A. (2005). Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports of Sciences.* (Abril); 23 (10): 1057- 1063.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16194982/>

Casajús, J., & Aragonés, M. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel: Composición corporal y somatotipo (Marzo) *Archivos de Medicina del Deporte*; 30: 147-151. [http://femedede.es/documentos/Futbol\\_147\\_30.pdf](http://femedede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf)

Girona, E. (2018). *Introducción a la cineantropometría.* (Julio) *Revista Mundo de entrenamiento, el deporte bajo evidencia científica.* 45:60-61.  
<https://mundoentrenamiento.com/cineantropometria/>

FUNDACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA, (s.f.). *Cineantropometría.*  
<https://www.funiber.org/servicioformacioncontinua/deporte/cineantropometr>

Federación Internacional de Fútbol (2018). *Fútbol la Base Para Todos.* FIFA.  
<https://grassroots.fifa.com/es/para-entrenadores-educadores-de-futbol/direccion-tecnica-de-futbol-base/la-filosofia-del-futbol-base/introduccion.html#c224> .

Fernández, J. y Kazarez, M. (2014) Evaluación Antropométrica según Posición de Juego de Jugadores Profesionales de Fútbol Uruguayo. *Enfermería Cuidados humanizados*, Vol.3 (número 2). <https://revistas.ucu.edu.uy/index.php/enfermeriacuidadoshumanizados/article/view/566>

García López, J.; Villa Vicente, J.G.; Moreno Pascual, C. (2017) *Diferencias cineantropométricas según la posición ocupada en el campo en futbolistas profesionales y amateurs de un club de fútbol profesional*". REVISTA: Training Fútbol. Vol 37: 32-50 Pág. 3.

Gil P. (2016). *Evaluación del Estado Nutricional en los Atletas del Equipo de Fútbol Del Club "DELFIN S.C" Categoría sub 16 (Tesis de Pregrado)*. Universidad LAICA, Ecuador, <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1666/1/ULEAM-ED.FIS-0040.pdf>

Hernández, C., López, R., Cruz, R. (2016). Composición corporal en futbolistas juveniles profesionales, perfil antropométrico por posición en terreno de juego Rodolfo Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Recibido Junio 15, 2016; Vol.3 No.9, Pág. 7. [https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias\\_de\\_la\\_Salud/vol3num9/Revista\\_Ciencias\\_de\\_la\\_Salud\\_V3\\_N9\\_2.pdf](https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Ciencias_de_la_Salud/vol3num9/Revista_Ciencias_de_la_Salud_V3_N9_2.pdf).

Hurtado, J. (2010). El Proyecto de Investigación. Quirón Ediciones. Bogotá.

Hurtado, J. (2005). El Proyecto de Investigación. Quirón Ediciones. Bogotá.

Hernández-Mosqueira, C., Fernandes, S., Fernández, J., Retamales, F., Ibarra, J. L., Hernández, D., & Valenzuela, R. (2013). Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18 en función de la posición en el campo Chillan (Febrero), Chile.

[https://www.academia.edu/7961120/DESCRIPCION\\_DE\\_LA\\_COMPOSICION\\_CORPORAL\\_Y\\_SOMATOTIPO\\_DE\\_FUTBOLISTAS\\_SUB\\_18\\_EN\\_FUNCION\\_DE\\_LA\\_POSICION\\_EN\\_EL\\_CAMPO](https://www.academia.edu/7961120/DESCRIPCION_DE_LA_COMPOSICION_CORPORAL_Y_SOMATOTIPO_DE_FUTBOLISTAS_SUB_18_EN_FUNCION_DE_LA_POSICION_EN_EL_CAMPO)

Jorguera, A. & Flores, A. (2021). Composicion corporal y proporcionalidad en futbolistas Chilenos. (Mayo), Chile  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022012000100044&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022012000100044&script=sci_abstract)

Kalapothisarakos, V., et al. (2006). Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. J Sports Med Phys Fitness. (Agosto); 46(4): 515-519.  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17119514/>

Martinez et al (2012) *Estudio de la composición corporal en deportistas*. <http://revistas.um.es/cpd/article/download/177831/149511/0>.

Moreno, A., (2015). Antropometría.

<https://oneentrenamiento.com/blog/antropometria/> .

Norton, K., Whittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C., Marfell-Jones, M., (1996), *Técnicas de medición en antropometría*. Editores. Anthropometrica. University of New South Wales Press, Sydney, Australia. .P. 23-60.

Peña, A; Torres, A; Martínez, M; Membrilla, A; Ruíz, S (2012). *Medición de pániculos adiposos*, México <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icsa/n2/p2.html>.

Pons, V., Riera, J., Galilea, P.A., Drobic, F., Banquells, M. & Ruiz, O. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de Sant Cugat, 1989-2013. *Apunts Med Esport*. 50(186):65-72.  
[https://www.researchgate.net/publication/272424449\\_Caracteristicas\\_antropometricas\\_composicion\\_corporal\\_y\\_somatotipo\\_por\\_deportes\\_Datos\\_de\\_referencia\\_del\\_CAR\\_de\\_San\\_Cugat\\_1989-2013](https://www.researchgate.net/publication/272424449_Caracteristicas_antropometricas_composicion_corporal_y_somatotipo_por_deportes_Datos_de_referencia_del_CAR_de_San_Cugat_1989-2013)

Rafael moya 2015 *Introducción a la cineantropometría*, Mundo del Entrenamiento.<https://mundoentrenamiento.com/cineantropometria/>

Rodríguez, F., López, A., & Holway, F., (2019). Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos (Mayo);24(1):1-8.  
<https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02474/show>

Rodriguez, B, (2019) Composición corporal y rendimiento deportivo. España.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14449/1/UPS-CT007109.pdf>

Ramirez, M (2014). *Somatocarta: Composición corporal y rendimiento deportivo*.  
<http://www.buenaforma.org/2014/02/25/somatocarta-composicion-corporal-y-rendimiento-deportivo/>

Salinas, E (2013). *La Antropometría y la Cineantropometría*.  
<https://www.nutriresponse.com/blog/la-antropometria-y-la-cineantropometria/>

Slavko, R., Roger, H., Peter, C., Ron, C., (2011). Jan T. Position-specific and team-ranking-related morphological characteristics in german amateur soccer players International Journal of Applied Sports Sciences. (Septiembre) 23(1): 168-182.  
[https://www.researchgate.net/publication/235324182\\_Position-specific\\_and\\_Team-ranking\\_related\\_morphological\\_characteristics\\_in\\_German\\_Amateur\\_soccer\\_players\\_-\\_a\\_descriptive\\_study](https://www.researchgate.net/publication/235324182_Position-specific_and_Team-ranking_related_morphological_characteristics_in_German_Amateur_soccer_players_-_a_descriptive_study)

Torales, I., (2016), Los Plicómetros y sus diferencias, Un análisis de sus funciones, usos y costos.  
<http://nutriologosenred.com/los-plicometro-y-sus-diferencias-un-analisis-de-sus-funciones-usos-y-costos/>

Torres, V., (2017). Perfiles fisiológicos, antropométricos y condicionales en jóvenes deportistas de resistencia. (Mayo). Conferencia: 14° Congreso Internacional de Ciencias del Deporte y la Salud en: Pontevedra Adscripción: Universidad de Valencia, España. [https://www.researchgate.net/publication/337023091\\_Evolucion\\_del\\_somatotipo\\_en\\_jovenes\\_deportistas\\_en\\_las\\_fases\\_madurativas\\_en\\_ambos\\_sexos\\_de\\_diferentes\\_especialidades\\_deportivas\\_Referencias\\_internacionales](https://www.researchgate.net/publication/337023091_Evolucion_del_somatotipo_en_jovenes_deportistas_en_las_fases_madurativas_en_ambos_sexos_de_diferentes_especialidades_deportivas_Referencias_internacionales)

Vásquez, F., (2019). Nutrición deportiva y su importancia en el deporte. *Clínica Alemana*, Vol 1. <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/alemanasport/articulos/2019/nutricion-deportiva-y-su-importancia-en-el-deporte?srv=cmpnt&source=content&cmpntname=amp>

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* vol. 9, núm. pág. 143, Caracas. <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170240766002.pdf>

Viteri, A. (2015). *Estado Nutricional y Composición Corporal en adolescentes Futbolistas Categoría Sub-16. Liga Deportiva cantonal de otavalo, Octavalo, (Tesis de Pregrado) Universidad del Norte. Ecuador.*  
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6082>

Vizcaíno, S., & Cortizo (2018). El biotipo del portero de fútbol de elite en Latino América (Octubre); RED, Revista de Entrenamiento Deportivo; 32(1):1-9.  
<https://g-se.com/el-biotipo-del-portero-de-futbol-de-elite-en-america-2395-sa-05ae0ae81d13b4>

## ANEXOS

### Anexo A

**Tabla 7.** Composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida F.C según su posición en el campo de juego.

Categoría	Posición	Media	DE	IC para la media al 95%		M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Sig.
				Lím. Inf.	Lím. Sup.			
<b>Adiposo</b>	Arquero (n=2)	22.2	±0.6	16.4	27.9	21.7	22.6	0.057
	Defensa (n=30)	24.3	±3.1	23.2	25.5	19.2	31.6	
	Medio Campo (n=17)	26.5	±3.3	24.8	28.2	22.6	33.4	
	Delantero (n=11)	26.5	±4.0	23.8	29.1	20.1	31.3	
	Total	25.3	±3.4	24.4	26.1	19.2	33.4	
<b>Muscular</b>	Arquero (n=2)	44.5	±4.7	2.5	86.5	41.2	47.8	0.343
	Defensa (n=30)	45.9	±3.0	44.8	47.0	39.4	51.9	
	Medio Campo (n=17)	44.6	±3.9	42.6	46.6	37.7	51.3	
	Delantero (n=11)	47.0	±4.0	44.2	49.7	42.0	51.8	
	Total	45.7	±3.5	44.8	46.6	37.7	51.9	
<b>Residual</b>	Arquero (n=2)	11.2	±0.1	9.9	12.5	11.1	11.3	0.481
	Defensa (n=30)	12.0	±1.2	11.6	12.5	10.2	15.5	
	Medio Campo (n=17)	11.6	±0.8	11.2	12.0	9.8	12.9	
	Delantero (n=11)	11.8	±1.1	11.0	12.5	10.3	13.9	
	Total	11.8	±1.1	11.5	12.1	9.8	15.5	
<b>Óseo</b>	Arquero (n=2)	11.7	±1.4	-1.1	24.4	10.7	12.7	0.913
	Defensa (n=30)	11.7	±1.0	11.3	12.1	9.7	13.8	
	Medio Campo (n=17)	11.6	±1.2	10.9	12.2	8.3	14.1	
	Delantero (n=11)	11.5	±1.2	10.7	12.2	9.1	13.0	
	Total	11.6	±1.1	11.3	11.9	8.3	14.1	
<b>Piel</b>	Arquero (n=2)	5.4	±0.0	5.1	5.8	5.4	5.5	0.859
	Defensa (n=30)	5.5	±0.5	5.4	5.7	4.8	6.8	
	Medio Campo (n=17)	5.6	±0.4	5.4	5.9	5.0	6.9	
	Delantero (n=11)	5.5	±0.3	5.3	5.7	5.0	6.0	
	Total	5.6	±0.4	5.5	5.7	4.8	6.9	

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

\*Prueba ANOVA con  $p < 0.050$ .

## Anexo B

**Tabla 8.** Composición corporal de los jugadores de Estudiantes de Mérida según su categoría juvenil de equipo

% de Tejido / Categoría juvenil de equipo	Media	±DE	IC para la media al 95%		Mín.	Máx.	Sig.	
			Lím. Inf.	Lím. Sup.				
<b>Adiposo</b>	Sub 19 (n=24)	25.6	±3.6	24.0	27.1	19.2	33.4	0.846
	Sub 20 (n=23)	25.0.0	±3.0	23.7	26.3	20.4	30.5	
	Reserva (n=13)	25.1	±4.1	23.0	28.0	19.4	32.5	
	Total	25.3	±3.4	24.4	26.1	19.2	33.4	
<b>Muscular</b>	Sub 19 (n=24)	46.1	±3.9	44.4	47.7	37.7	51.3	0.153
	Sub 20 (n=23)	44.6	±2.9	43.4	45.9	39.4	51.6	
	Reserva (n=13)	46.8	±3.6	44.2	48.6	41.2	51.9	
	Total	45.7	±3.5	44.8	46.6	37.7	51.9	
<b>Residual</b>	Sub 19 (n=24)	11.5	±0.8	11.1	11.8	9.8	13.2	0.084
	Sub 20 (n=23)	12.2	±1.3	11.6	12.7	10.2	15.5	
	Reserva (n=13)	11.9	±0.6	11.4	12.2	10.9	13.1	
	Total	11.8	±1.1	11.5	12.1	9.8	15.5	
<b>Óseo</b>	Sub 19 (n=24)	11.7	±1.1	11.2	12.1	9.1	14.1	0.568
	Sub 20 (n=23)	11.7	±1.0	11.3	12.2	10.0	13.8	
	Reserva (n=13)	11.3	±1.2	10.6	12.2	8.3	13.0	
	Total	11.6	±1.1	11.3	11.9	8.3	14.1	
<b>Piel</b>	Sub 19 (n=24)	5.7	±0.4	5.5	5.8	5.1	6.9	0.032*
	Sub 20 (n=23)	5.6	±0.4	5.4	5.8	5.0	6.8	
	Reserva (n=13)	5.3	±0.3	5.1	5.5	4.8	5.8	
	Total	5.6	±0.4	5.5	5.7	4.8	6.9	

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

\*Prueba ANOVA con  $p < 0.050$ .

## Anexo C

**Tabla 9.** Clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según las posiciones en el campo de juego.

Somatotipo/Posición en campo	Media	±DE	Intervalo de Confianza al 95%		Sig.	
			Lím. Inf.	Lím. Sup.		
<b>Endomorfo</b>	Arquero (n=2)	3.2	±0.6	-2.6	8.9	0.961
	Defensa (n=30)	3.0	±0.7	2.7	3.2	
	Medio Campo (n=17)	3.1	±0.8	2.7	3.4	
	Delantero (n=11)	3.0	±0.5	2.7	3.3	
	Total	3.0	±0.7	2.8	3.2	
<b>Mesomorfo</b>	Arquero (n=2)	4.7	±0.4	1.5	7.8	0.839
	Defensa (n=30)	4.8	±0.8	4.5	5.1	
	Medio Campo (n=17)	4.7	±1.0	4.2	5.2	
	Delantero (n=11)	4.5	±1.1	3.8	5.2	
	Total	4.7	±0.9	4.5	4.9	
<b>Ectomorfo</b>	Arquero (n=2)	3.7	±0.3	1.2	6.2	0.498
	Defensa (n=30)	2.7	±0.8	2.4	3.0	
	Medio Campo (n=17)	2.9	±1.0	2.4	3.5	
	Delantero (n=11)	2.8	±1.1	2.1	3.5	
	Total	2.8	±0.9	2.6	3.1	

Fuente: Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

\*ANOVA con  $p < 0.050$

## Anexo D

**Tabla 10.** Clasificación del somatotipo de los futbolistas de Estudiantes de Mérida F.C según su categoría juvenil de equipo.

Somatotipo/Categoría juvenil de equipo	Media	±DE	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mín.	Máx.	Sig.	
			Lím.Inf.	Lím.Sup.				
<b>Endomorfo</b>	Sub 19 (n=24)	2.9	±0.6	2.6	3.1	1.3	4.4	0.352
	Sub 20 (n=23)	3.1	±0.7	2.7	3.4	1.9	5.1	
	Reserva (n=13)	3.2	±0.7	2.7	3.6	2.0	4.2	
	Total	3.0	±0.7	2.8	3.2	1.3	5.1	
<b>Mesomorfo</b>	Sub 19 (n=24)	4.6	±0.9	4.2	4.9	2.6	6.0	0.056
	Sub 20 (n=23)	4.5	±0.8	4.2	4.8	2.9	5.7	
	Reserva (n=13)	5.2	±0.9	4.6	5.8	3.4	6.4	
	Total	4.7	±0.9	4.5	4.9	2.6	6.4	
<b>Ectomorfo</b>	Sub 19 (n=24)	2.9	±0.9	2.5	3.3	1.3	5.0	0.549
	Sub 20 (n=23)	2.9	±1.0	2.5	3.3	1.7	5.2	
	Reserva (n=13)	2.6	±0.9	2.1	3.2	1.5	4.0	
	Total	2.8	±0.9	2.6	3.1	1.3	5.2	

**Fuente:** Extraído de la Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

\*ANOVA con  $p < 0.050$



## Anexo F

Continuación de la Plantilla de Hoja de Cálculo Excel Antropométrica para el Cálculo de las Cinco Masas de Francis Holway

MOR- MOActual	Masa Ósea de Referencia	ÍNDICES					SCORE Z				PORCENTAJE					KILOGRAMOS					SOMATOTIPO		COORDENADAS		
		I-COR	S6PL	IND M/O	IMC	CINTURA/CADERA	ADIP	MUSC	RESD	OSEA	ADIP	MUSC	RESD	OSEA	PIEL	ADIP	MUSC	RESD	OSEA	PIEL	ENDO	MESO	ECTO	X	Y
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!		#DIV/0!	0,00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####	#####	#####	#####	#####	#DIV/0!	4,5	#####	#DIV/0!	#DIV/0!

**Fuente:** Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).

## Anexo G

Nomenclatura de la Plantilla de Hoja de Cálculo Excel Antropométrica para el Cálculo de las Cinco Masas de Francis Holway.

NOMENCLATURA		
BÁSICOS	FECHA EVAL	FECHA DE EVALUACIÓN
	FECHA NAC	FECHA DE NACIMIENTO
	EDAD	EDAD
	PESO	PESO
	TALLA	TALLA
	T SENT	TALLA SENTADA
DIÁMETROS	BIACRO	BIACROMIAL
	T TRANSV	TÓRAX TRANSVERSO
	T AP	TÓRAX ANTEROPOSTERIOR
	BILIO	BI-LIOCRESTÍDEO
	HUMER	HUMERAL
	FEMOR	FEMORAL
PERÍMETROS	CBZ	CABEZA
	BRREL	BRAZO RELAJADO
	BRFLX	BRAZO FLESIONADO EN TENSIÓN
	ANTEBR	ANTEBRAZO
	TÓRAX	TÓRAX MESOESTERNAL
	CINTURA	CINTURA
	CADERNAZ	CADERA MÁXIMA
	MUSNAZ	MUSLO MÁXIMO
MUSMED	MUSLO MEDIO	
PANTNAZ	PANTORRILLA MÁXIMA	
PLIEGUES	TRC	TRÍCEPS
	SSC	SUBSCAPULAR
	SSP	SUPRAESPINAL
	ABD	ABDOMINAL
	MMED	MUSLO MEDIO
	PANT	PANTORRILLA
VARIABLES CALCULADAS	I-COR	ÍNDICE CORMICO
	S6PL	SUMATORIA DE SEIS PLIEGUES
	IND M/O	ÍNDICE MUSCULOÓSEO
	INC	ÍNDICE DE MASA CORPORAL
	ADIP	MASA ADIPOSITA
	MUSC	MASA MUSCULAR
	RESO	MASA RESIDUAL
	ÓSEA	MASA ÓSEA
	ENDO	ENDOMORFIA
	MESO	MESOMORFIA
ECTO	ECTOMORFIA	

**Fuente:** Base de datos de Composición Corporal, Somatotipo y Estado nutricional de los futbolistas de las categorías juveniles y equipo de reserva de Estudiantes de Mérida F.C. Estado Mérida (2022).



[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)