



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TEMA:

**Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en
futbolistas Ecuatorianos según su posición de juego**

AUTORES:

**Mirian Judaffith Deidan Saavedra
Pamela del Carmen Moreno Reyes**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
LICENCIADO(S) EN NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TUTOR:

Quiroz Brunes, Jestin Alejandro

Guayaquil, Ecuador

17 de septiembre del 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Deidan Saavedra, Mirian Judaffith; Moreno Reyes, Pamela del Carmen** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciado en Nutrición, Dietética y Estética**.

TUTOR (A)

f. _____

Quiroz Brunes, Jestin Alejandro

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, a los 17 del mes de septiembre del año 2020



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Deidan Saavedra, Mirian Judaffith; Moreno Reyes, Pamela del Carmen**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas Ecuatorianos según su posición de juego** previo a la obtención del título de **Licenciado en Nutrición, Dietética y Estética**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 del mes de septiembre del año 2020

LAS AUTORAS:

f. _____

Deidan Saavedra, Mirian Judaffith

f. _____

Moreno Reyes, Pamela del Carmen



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE NUTRICIÓN, DIETÉTICA Y ESTÉTICA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Deidan Saavedra, Mirian Judaffith; Moreno Reyes, Pamela del Carmen**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas Ecuatorianos según su posición de juego**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 del mes de septiembre del año 2020

LAS AUTORAS:

f. _____

Deidan Saavedra, Mirian Judaffith

f. _____

Moreno Reyes, Pamela del Carmen

REPORTE URKUND



Document Information

Analyzed document	Deidan-Moreno.doc (D78672696)
Submitted	9/6/2020 6:29:00 PM
Submitted by	
Submitter email	pamela.moreno03@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	jestin.quiroz.ucsg@analysis.orkund.com

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por ser mi guía y darme la oportunidad de culminar con éxito y salud esta etapa de mi vida, a mis Padres por ser mi fortaleza, confiar en mí y estar siempre presentes, a mis hermanos por ser mi constante motivación y por supuesto a mis abuelos que gracias a Dios tengo la bendición que me acompañaron en este proceso y no dejaron de creer en mí. Quiero agradecer de manera especial también a mi compañera de tesis y amiga Pamela Moreno por su paciencia, apoyo y compañerismo en todo este proceso tanto en nuestro último proyecto como en nuestra vida universitaria. Y también agradezco al Msc. Jestin Quiroz por su apoyo, por sus consejos esta etapa y por su profesionalismo que lo caracteriza.

Mirian Judaffith, Deidan Saavedra

Agradezco a Dios por darme salud, protección y valentía en esta trayectoria; por darme padres ejemplares que lo han dado todo por mí, gracias a su esfuerzo y total confianza estoy aquí, sin duda son mi motivación. A mis abuelitos y familiares que a pesar de la distancia u otras circunstancias me apoyaron en todo momento. Gracias a Judaffith Deidan por ser mi compañera de tesis y por formar parte del pequeño círculo de verdaderas amistades que me ha regalado la universidad, también a mi tutor de tesis por ser un excelente guía de este proyecto estoy totalmente agradecida.

Pamela del Carmen Moreno Reyes

DEDICATORIA

A mis padres por ser un pilar fundamental en mi vida, por apoyarme, guiarme y aconsejarme en mis decisiones y por sus anhelos de querer siempre lo mejor para mí. Y a mis abuelos por su apoyo y compañía incondicional, gracias. Este logro no hubiera sido posible sin ustedes.

Mirian Judaffith, Deidan Saavedra

Dedico este proyecto a mi abuelita Carmen Morales que desde el cielo me ha guiado todos estos años, a mis abuelitos Ivo y Gladys y a mis padres por darme la oportunidad de descubrir mi verdadera vocación y también como ser humano.

Pamela del Carmen Moreno Reyes



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA NUTRICIÓN DIETÉTICA Y ESTÉTICA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dra. Martha Celi
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

Ing. Carlos Poveda
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Carlos Poveda
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE GENERAL.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1. Antecedentes	4
1.2 Formulación del problema.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 Objetivo General	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1 Marco referencial.....	9
4.2 Marco Teórico	10
4.2.1 Fútbol.....	10
4.2.2 Fisiología deportiva.....	10
4.2.2.1 Indicadores externos.....	12
4.2.2.2 Indicadores internos.....	13
4.2.3 Composición corporal (CC).....	14

4.2.4 Modelos de composición corporal	15
4.2.5 Métodos de composición corporal	16
4.2.5.1 Métodos de campo	16
4.2.5.2 Métodos de laboratorio	17
4.2.6 Somatotipo.....	21
4.2.6.1 Calculo del Somatotipo	24
4.2.6.2 Somatocarta	25
4.2.7 Recomendaciones Nutricionales	28
4.2.7.1Requerimiento energético en el fútbol	28
4.3 Marco Legal.....	31
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	33
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	34
6.1 Operacionalización de variables.....	35
7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
7.1 Justificación de la elección diseño	38
7.2 Población y muestra	38
7.3 Criterios de selección de la muestra	38
7.3.1 Criterios de inclusión.....	38
7.3.2 Criterios de exclusión.....	38
7.4 Técnicas e instrumentos de recolección.....	38
7.4.1 Técnicas	38
7.4.2 Instrumentos	39
8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	41

8.1 Análisis e interpretación de resultados	41
9. CONCLUSIONES	45
10. RECOMENDACIONES	46
11. BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características antropométricas de pliegues y perímetros según posición de juego.	41
Tabla 2. Características de la composición corporal y somatotipo.	42
Tabla 3. Somatotipo de jugadores según posición de juego.	43
Tabla 4. Somatocarta de los futbolistas según su posición de juego.	44

RESUMEN

Introducción: El fútbol se caracteriza por diferentes necesidades fisiológicas en las muchas posiciones de campo, lo que conduce a diferentes características físicas. Los parámetros antropométricos y los altos niveles de fuerza, potencia y velocidad de lanzamiento son los aspectos de gran importancia para lograr ventaja, para el éxito en los jugadores profesionales.

Objetivos: Determinar la composición corporal (CC), perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego en el periodo comprendido del 2017 – 2020.

Materiales y métodos: El estudio fue de tipo no experimental transversal, tuvo enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, porque se buscó especificar características y perfiles antropométricos de los deportistas. Se realizó las valoraciones antropométricas mediante un set antropométrico validado por el ISAK y por medio del software Cine Gim determinamos la composición corporal de los jugadores.

Resultados: 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.

Conclusión: La identificación de la CC de los jugadores según su posición de juego nos podría ayudar a potenciar su rendimiento en el partido.

Palabras Claves: Composición Corporal; Perfil Antropométrico; Fútbol; Somatotipo; Atletas

ABSTRACT

Introduction: Soccer is characterized by different physiologic needs depending on the players' position on the field, which leads to different physical attributes. Anthropometric parameters and high levels of strength, power and speed are critical for professional players to gain advantage and succeed in the game. **Objectives:** To determine body composition, anthropometric and somatotype profiles in Ecuadorian soccer players according to their position on the field during 2017-2020. **Materials and methods:** The study was a non-experimental cross-sectional type of study with a quantitative and descriptive approach. The athletes' anthropometric profile and physical characteristics were determined. The anthropometric measurements were obtained using an anthropometric set validated by ISAK, while the players' body composition was determined using the Cine Gim software. **Results:** 52 soccer players, belonging to two Ecuadorian soccer teams, were evaluated. The results showed that all Ecuadorian soccer players have a balanced mesomorph somatotype, regardless of their position on the field. There was a significant difference on the sum of the six skinfolds between goalkeepers and strikers, especially on the iliac crest skinfold. **Conclusion:** The identification of the Body Composition of the players according to their playing position could help us to enhance their performance in the game.

Keywords: Body Composition, Anthropometric Profile, Somatotype, Football, Athletes.

INTRODUCCIÓN

El fútbol se caracteriza por diferentes necesidades fisiológicas en las muchas posiciones de campo, lo que conduce a diferentes características físicas (Leão, et al. 2019). Por lo general, los deportistas tienen un % de masa libre de grasa más bajo que los que no practican deporte de la misma edad cronológica. El exceso masa grasa (MG) puede generar un impacto negativo en el rendimiento atlético y por lo general se considera un componente limitante sustancial en los éxitos deportivos (Malina, 2007).

El fútbol es un deporte en equipo, que durante 90 minutos requiere mantener capacidad tanto aeróbica, como anaeróbica. Esto demanda integrar actividades físicas de intensidad baja (la carrera de baja velocidad) con intensidad alta (sprints, saltos). Los parámetros antropométricos y los altos niveles de fuerza, potencia y velocidad de lanzamiento son los aspectos de gran importancia para lograr ventaja, para el éxito en los jugadores profesionales. (Terrados, Calleja & Schelling, 2011)

Las mediciones de la composición del cuerpo humano (Kuriyan, 2018) son de interés para especialistas en nutrición, profesionales de la salud, así como para entrenadores de fuerza y deportivos, ya que proporciona información muy valiosa para establecer controles dietéticos precisos, y para evaluar programas de entrenamiento deportivo con el propósito de la mejora del rendimiento (Moon, 2013).

Las medidas antropométricas se utilizan globalmente en la monitorización de la formación como un determinante importante del rendimiento (Leão, et al. 2019), sin embargo, también para la salud de los deportistas, por lo que las condiciones morfológicas pueden estar a favor o en contra del deportista en un contexto altamente competitivo.

Los datos de un estudio de cohorte prospectivo en jugadores de fútbol de élite mostraron que el conocimiento y seguimiento a largo plazo de los

componentes de la CC, como porcentaje de MG, MLG, y la incidencia de asimetrías morfológicas lograrían aportar información eficaz, con el propósito de optimizar su desempeño (Mala et al., 2020). Así también lo señala (López et al., 2017) de acuerdo con los datos obtenidos en su estudio, que el seguimiento y el análisis de la CC del somatotipo de los futbolistas pueden ayudar a implantar estrategias apropiadas con el fin de maximizar el rendimiento, mediante la modificación de las pautas de formación y de la dieta.

En los últimos años la importancia de la valoración de la CC y el somatotipo de un deportista ha ido incrementado, de tal manera que el análisis de la estructura corporal en la actualidad es una de las mejores tácticas para el seguimiento en individuos que realizan actividad física de forma permanente (Canda, 2011)

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El fútbol es considerado uno de los deportes con mayor aceptación y divulgación, datos generados por la FIFA en el año 2006, revelan que aproximadamente 265 millones de personas juegan al fútbol regularmente de manera profesional, semiprofesional o amateur, considerando tanto a hombres, mujeres, jóvenes y niños. Dicha cifra representa alrededor del 4 % de la población mundial. Catalogado así a este deporte como un fenómeno de masas (Castellano et al., 2008).

Un estudio a futbolistas profesionales (López et al., 2017) de un mismo equipo de fútbol de la primera división española (Liga BBVA) se analizó la CC y somatotipo dividiendo en dos grupos a los jugadores: titulares y suplentes; de los cuales no se encontró diferencias significativas en las variables antropométricas a pesar de la diferencia de minutos disputados. En otro estudio realizado a la Selección Española de Fútbol presente en los Campeonatos del Mundo de Italia 1990, comprobaron la existencia de algún patrón cineantropométrico que identifique al futbolista de élite. Dando como resultado que el somatotipo del futbolista de élite es mesomórfico dominante, sin existir diferencias significativas por puestos de juego. (Casajús, et al., 1991)

Según (Hernández Moreno, 1994) afirma, que los parámetros que configuran la estructura del fútbol son: tiempo, técnica, espacio, reglamento, comunicación y estrategia. Este también se caracteriza porque sus entrenamientos tienen periodos de alta intensidad y baja intensidad, así mismo de larga duración y corta duración, lo que genera que exista un alto gasto energético en el atleta. Según (Gonçalves et al., 2015) añade que la velocidad, potencia y resistencia del atleta en el campo de juego está predominada por su peso corporal, lo que hace referencia a su CC y por ende al desempeño deportivo. Evidencias científicas demuestran que las demandas fisiológicas de un partido de fútbol van a variar según la posición de juego del atleta (Boone et al., 2012).

Un estudio realizado en España por Sevilla et al., 2015 a 416 deportistas a los cuales valoraron mediante encuesta por antropometría y hábitos de consumo de alimentos, los resultados demuestran un Índice de Masa Corporal alto (24.5 de media) cerca del sobrepeso; tan solo el 12% cumple con las recomendaciones de la pirámide de alimentación, por lo que pone en manifiesto la necesidad de llevar hábitos saludables para la mejoría del rendimiento deportivo y la salud.

En un estudio de México evaluaron la CC y somatotipo de futbolistas juveniles profesionales, en el cual encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$), ya que los jugadores en la posición de defensas obtuvieron más masa muscular y menos masa adiposa que los delanteros encontrándose. El biotipo predominante de los futbolistas es el mesomorfo (Cristina, 2016). Una de las maneras de analizar la CC del atleta es por medio de la antropometría, que permite determinar la morfología corporal mediante evaluaciones y mediciones, para así poder analizar su CC y su desempeño en el campo de juego. Cabe destacar que en Chile se realizó un estudio (Jorquera Aguilera et al., 2012) a futbolistas jóvenes y profesionales, presentando diferencias en la estructura corporal con respecto a futbolistas profesionales, ya que la falta de desarrollo madurativo y deportivo, según la evidencia, los hace menos aptos físicamente, para enfrentar exigencias físicas, típicas del fútbol profesional. Una de estas diferencias es la MM, donde los jugadores profesionales tienen entre 6,8 y 11,2 kg más de MM total que las categorías sub 16 y entre 5,6 y 10 kg más de MM total que las categorías sub 17.

En Ecuador se realizó un estudio a 74 futbolistas amateur, categoría Sénior, Serie A de la Liga Cantonal Rumiñahui sobre su estado nutricional y hábitos alimentarios, sus resultados muestran características antropométricas que superan los valores regulares en equipos establecidos; sus hábitos alimentarios no les benefician para conseguir un apropiado rendimiento deportivo. En este país, el fútbol es uno de los deportes de gran aprobación, sin embargo, en este deporte ofrecen soporte médico ante algún tipo de lesión física, pero en ámbito nutricional no se presenta una atención sistematizada (Moreno et al., 2016).

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según la posición de juego?

OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar la composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego

2.2 Objetivos específicos

- Identificar el perfil antropométrico de los futbolistas profesionales utilizando el protocolo establecido por el ISAK para el perfil restringido.
- Obtener la composición corporal de los futbolistas profesionales mediante el software de cineantropometría Cine Gim V-1.8
- Calcular el somatotipo de los futbolistas por medio del método de Heath- Carter

2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El fútbol es factiblemente uno de los deportes más practicado a nivel mundial, con más de 400 millones de jugadores federados activos en todo el mundo (Sadigursky et al., 2017). En el fútbol competitivo se requiere rendimiento y mucha intensidad, por lo tanto, para el progreso exitoso de deportistas talentosos y para alcanzar el máximo rendimiento físico, es fundamental el correspondiente desarrollo de los determinantes antropométricos, morfológicos y funcionales del rendimiento deportivo (Mala et al., 2020).

El análisis de la CC del atleta es de gran interés en el campo del deporte y del ejercicio, ya que permite hacer una relación entre su peso - grasa corporal y su rendimiento deportivo (Rosales-Soto, 2015). En los últimos años ha ido ascendiendo la importancia del conocimiento y la evaluación de la CC y el somatotipo de un deportista, de tal manera en la actualidad el estudio de la estructura corporal es una gran estrategia de seguimiento en sujetos que realizan actividad física de forma constante (Canda, 2011).

El rendimiento deportivo está en cierta parte mediado por la CC de los atletas, por lo que el objetivo de este estudio es determinar la CC, perfil antropométrico y somatotipo de futbolistas ecuatorianos de élite según su posición de juego.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco referencial

En el fútbol profesional las exigencias son superiores, por lo que se requiere que las características antropométricas y fisiológicas de los deportistas estén dentro de categorías específicas para la práctica exitosa, estas características morfológicas son de gran importancia para situar a un jugador en una posición en particular (Schröder et al.,2019).

En el estudio realizado por (Schröder et al.,2019) a futbolistas chilenos la evaluación antropométrica fue distribuida en 8 posiciones de juego distintas: arqueros, defensas centrales, defensas laterales, volantes defensivos, volantes ofensivos, volantes mixtos, delanteros centros y delanteros extremos. Esta distribución genero gran relevancia en los resultados para puntualizar características antropométricas ideales según su ubicación en el campo de juego y, con ello ayudar a optimizar el rendimiento deportivo.

Del mismo modo estos resultados son de utilidad para el personal multidisciplinario que está detrás de estos atletas como son: entrenadores, preparadores físicos, médicos, kinesiólogos, nutricionistas, etc. La aportación de estos datos puede proveer un soporte científico de acuerdo a sus características antropométricas, por ejemplo, los entrenadores podrían elegir jugadores más altos y más pesados (elemento de endormofia) a los defensores cuya cualidad requiere el progreso de aptitudes físicas como la velocidad y potencia muscular en sus gestiones determinadas durante un partido. Por ello es necesario el análisis de parámetros antropométricos básicos, CC y somatotipo en deportistas de fútbol profesional , con el fin de manifestar nuevas expectativas de programación del entrenamiento, ampliación de variables para la búsqueda y descubrimiento de talentos deportivos que respondan a este perfil descrito (Rodríguez P et al., 2014) (Hernández-Mosqueira et al., 2013).

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Fútbol

El fútbol es el deporte más practicado, en donde los niños desde temprana edad inician su alineación deportiva desde las categorías menores (Sedano, et al., 2017). Dentro de la cancha de juego se encuentran 22 jugadores de los cuales 11 conforman cada equipo, entre estos existen diferentes posiciones o roles: porteros, defensas, volantes y delanteros, cada encuentro tiene una duración de 90 minutos en el cual se efectúan exigencias físicas de alta intensidad y de baja intensidad, donde desarrollan actividades que involucran trote, corridas, patadas, giros, cambios de aceleración y desaceleración entre otras (Vidarte, Claros & Montealegre Suárez, 2015).

Esta división puede ser una limitación dada la especificidad que requieren algunas posiciones, que aunque se incluyan dentro de un mismo rol, como por ejemplo en defensas, existen diferentes características antropométricas ideales entre defensores centrales y defensores laterales, pasando por alto también las diferencias que pudieran existir entre volantes defensivos y volantes ofensivos, o sin hacer distinciones entre un delantero extremo y un delantero centro, siendo que cada uno de ellos tiene funciones particulares dentro de la cancha de fútbol y por ende, necesita de características antropométricas específicas para un mejor desempeño. Estos parámetros morfológicos diferenciados por las tareas que cada jugador en el terreno de juego, son una parte esencial de la evaluación y selección de futbolistas juveniles y adultos profesionales (Lago-Peñas et al., 2011).

4.2.2 Fisiología deportiva

El rendimiento en el fútbol dependerá de algunas características como técnicos, biomecánicos, áreas mentales y fisiológicas del individuo que lo practique. En niveles del fútbol como deporte de competición o alto rendimiento es necesario conocer el perfil antropométrico de los jugadores para así poder mejorar sus rendimientos y esfuerzos en la práctica. Para una

mayor resistencia es importante enfocarse en la fuerza y potencia del jugador, donde la fuerza máxima actúa en el rendimiento energético y ayuda a la mejora de la fuerza relativa por ende incrementa las capacidades de potencia. (Stolen et al., 2005)

La duración de un partido de fútbol en un tiempo estimado de 90 minutos, un jugador aproximadamente corre unos 10 km, donde algunos estudios comprueban que el jugador de centro campo recorre distancias más largas, los porteros aproximadamente 4 km. El promedio de la intensidad de este deporte es cerca al umbral anaeróbico, es decir con un 80 a 90 % de la frecuencia cardiaca máxima del jugador. Se muestra que en periodos de actividad de alta intensidad se crea la acumulación de lactato en los músculos, por ende, se necesitan periodos de baja intensidad para ser eliminado. Debido a esto un partido de fútbol consta de actividades cortas y largas como; sprints, y de alta y baja intensidad. (Stolen et al., 2005)

En los deportes de equipo, en el rendimiento deportivo uno de los factores fundamentales es la recuperación (R) de la fatiga (F) posterior al entrenamiento o la competición, en especial cuando los deportistas entrenan o compiten en ocasiones, el mismo día o en días continuos, con insuficiente tiempo para su R. En estos casos, los atletas que restablezcan más rápido su nivel de F, tendrán una mayor ventaja para su rendimiento. (Terrados, Calleja & Schelling, 2011)

Para la producción de energía en los jugadores de fútbol el glucógeno muscular es el sustrato más importante, los carbohidratos juegan un papel importante en el rendimiento, debido a que el almacén de glucógeno muscular es agotado casi en su totalidad durante la segunda etapa del partido. Esto se relaciona a la fatiga que se presenta hacia el final de un partido con el gasto de glucógeno en algunas fibras musculares (González, et al., 2010).

Los alimentos que consume un jugador horas antes o durante el propio partido, puede influir en el resultado, ya sea reduciendo o aumentando los efectos de la fatiga y permitir que los jugadores desarrollen al máximo sus capacidades físicas y habilidades tácticas. Comer y beber correctamente

después del partido o el entrenamiento pueden optimizar la recuperación (FIFA, 2006).

Para evaluar el coste energético de cada jugador durante un partido, hay que basarse en el control de dos tipos de parámetros indirectos: internos (frecuencia cardíaca y lactacidemia) y externos (distancia total recorrida e intensidad) (Grosgeorge, 1990).

Con la medición de la frecuencia cardíaca, se podrá valorar la contribución de la vía aeróbica en la producción de energía, mientras que la determinación de la lactacidemia revelará la implicación de la vía anaeróbica láctica. El estudio de estos dos parámetros será una ayuda para ahondar en el análisis del tipo de esfuerzo realizado en el fútbol. (Perdrix et al., 1995)

4.2.2.1 Indicadores externos

Distancia total recorrida

Los métodos empleados para la medición de la distancia total recorrida en un partido son (Kae Oulai, 1988):

- Lápiz-papel: estimación empírica de la velocidad, clasificando el desplazamiento como andar, jogging, carrera o sprint. Se contabiliza la duración y velocidad de cada desplazamiento deduciendo la distancia recorrida.
- Con soporte informático: los desplazamientos filmados de cada jugador se digitalizan en una pantalla y se extraen mediante un programa informático.

Por otra parte, depende del puesto que ocupa cada jugador en el equipo: defensas, centrocampistas o delanteros hay diferencias en las distancias recorridas. En la mayoría de los estudios evidencian que los centrocampistas son quienes recorren una mayor distancia, mientras que los atacantes y defensas se identifican por conductas más puntuales, alternando sprints cortos con fases de reposo relativo (Pirnay, 1991).

Intensidad

Pirnay et al., (1991) dividen la intensidad de los desplazamientos en las siguientes categorías:

- Categoría 1: marcha suave (jogging), al 50%-70% de la intensidad máxima. La energía es abastecida por el metabolismo aeróbico.
- Categoría 2: carrera a ritmo rápido, de intensidad cercana al 80%, de 5 a 15 seg. de duración, en los que se sobrepasa el umbral anaeróbico.
- Categoría 3: comprende los sprints de algunos segundos a intensidad supramáxima y las acciones explosivas como saltos o disparos de balón. Corresponde al metabolismo anaeróbico aláctico.
- Categoría 4: son los periodos de actividad reducida en los que el jugador no participa directamente en el juego.
- Categoría 5: Incluye las pausas del juego.

4.2.2.2 Indicadores internos

Frecuencia cardíaca

El registro continuo de la FC durante un partido de fútbol es un método para analizar o valorar el perfil fisiológico de los jugadores. Con el objetivo de usar la FC para evaluar el consumo de oxígeno, constituyendo un parámetro útil para saber el grado de intensidad del esfuerzo realizado (Perdrix et al., 1995).

Lactacidemia

La determinación de los niveles sanguíneos de ácido láctico puede ser un indicador válido de la utilización de la vía anaeróbica láctica en la producción energética. Esta vía abastecería aquellas acciones de una intensidad superior a la potencia máxima aeróbica. Sin embargo, los valores obtenidos únicamente son indicadores del esfuerzo realizado en los 5 minutos anteriores a la toma de la muestra de sangre, no pudiéndose utilizar estas

mediciones para determinar el producto energético anaeróbico láctico del partido completo (Bangsbo et al., 1991) (Bangsbo, 1990).

Por la gran cantidad de clasificaciones utilizadas en el análisis de la intensidad de las acciones del fútbol, así como la importante variabilidad en la cuantificación de las distancias recorridas, para una correcta valoración de las demandas fisiológicas generadas a lo largo de un partido, se deberá combinar el estudio de los indicadores internos y externos, beneficiándose del avance de medios técnicos como los cardiófrecuenciómetros, los analizadores de gases portátiles o el registro vídeo-informático, estableciendo la relación entre los resultados hallados y los valores previamente determinados, en el laboratorio o en el propio campo, de velocidad o intensidad y frecuencia cardíaca, en relación al consumo de oxígeno (Perdrix et al., 1995).

4.2.3 Composición corporal (CC)

La valoración de la CC aporta información sobre el estado nutricional y la capacidad funcional del cuerpo humano, siendo de utilidad en nutrición para detallar el crecimiento y el desarrollo desde el nacimiento hasta la adultez y para entender los principios del desarrollo de la salud y la enfermedad, al plantear estrategias nutricionales y en el seguimiento de los controles terapéuticos (Thibault, Genton & Pichard, 2012) (Andreoli, Garaci, Cafarelli & Guglielmi, 2016). A pesar de que la GC, que es un indicador del almacenamiento de energía a largo plazo, el músculo esquelético es de gran valor, y para comprender el equilibrio metabólico entre el músculo y los compartimentos grasos, es inevitable evaluar la CC.

Existen algunas técnicas útiles para la evaluación de la CC, que son desde simples medidas indirectas hasta medidas volumétricas directas más precisas. Los métodos varían en precisión y exactitud, unos de los que se manejan en la actualidad son antropometría, dilución de trazadores, densitometría, absorciometría de rayos X de energía dual, pletismografía por desplazamiento de aire y análisis de impedancia bioeléctrica. Las técnicas

de imagen, como la resonancia magnética nuclear y la tomografía computarizada, son reconocidas como instrumentos poderosos por la capacidad para visualizar y cuantificar tejidos, órganos o componentes como el músculo y el tejido adiposo. Sin embargo, debido a su costo y complejidad de uso todavía se consideran herramientas de investigación (Kuriyan, 2018).

Los varios métodos disponibles para evaluar la composición corporal se basan en modelos de dos compartimentos (2C), tres compartimentos (3C), cuatro compartimentos (4C) o multicompartimentales (Ellis, 2000).

4.2.4 Modelos de composición corporal

Modelo de dos compartimentos (2C)

El enfoque del modelo 2C es el más simple en la composición corporal, fracciona el peso corporal en masa grasa y masa libre de grasa. (Ellis, 2000). La hidrodensitometría, la pletismografía por desplazamiento de aire (ADP) y la hidrometría son algunos de los métodos comúnmente utilizados basados en el modelo 2C.

Modelo de tres compartimentos (3C)

El modelo 3C de composición corporal contiene un tercer componente donde la masa libre de grasa se divide en tejido magro y contenido mineral óseo. (Withers et al., 1998). La absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) es un método 3C que proporciona una rápida medición y no es invasiva.

Modelo de cuatro compartimentos (4C)

El modelo 4C de composición corporal se adquiere combinando métodos para dividir la masa corporal en grasa, mineral, TBM y proteína (residual), apartando la necesidad de hacer suposiciones sobre la proporción relativa de estos componentes en el cuerpo ADDIN (Kuriyan, 2018).

Modelos multicompartimentos

El análisis de activación de neutrones (NAA) se puede utilizar para medir el contenido corporal total de elementos calcio, sodio, cloruro, fósforo, nitrógeno, hidrógeno, oxígeno y carbono. (Kuriyan, 2018).

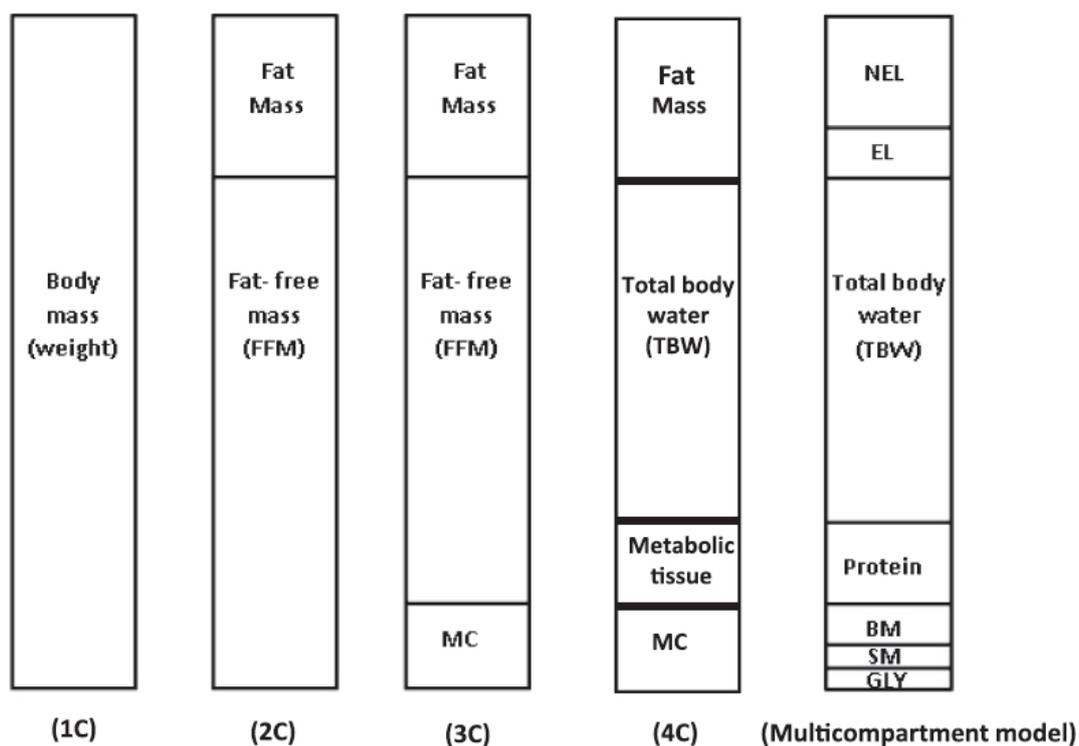


Figura 1. Diferentes tipos de modelos de composición corporal.

Fuente: (Kuriyan, 2018)

4.2.5 Métodos de composición corporal

4.2.5.1 Métodos de campo

Bioimpedancia

Se clasifican según el número de frecuencias utilizadas para el análisis. Los dispositivos de frecuencia única se denominan dispositivos "BIA" y los dispositivos de múltiple frecuencia se denominan dispositivos de "espectroscopia de bioimpedancia" (BIS). El término espectroscopia se usa porque los métodos BIS utilizan un "espectro" de frecuencias. (Moon, 2013)

Los técnicas de campo de CC con frecuencia son los más utilizados por profesionales del deporte y la nutrición deportiva para evaluar la composición corporal de los atletas, ya que estas técnicas son de bajo costo y por la facilidad de uso de las técnicas (Moon, 2013).

Antropometría

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. Las mediciones antropométricas son tradicionales, relativamente simples en medir, económicas y no requieren un gran nivel de habilidad, es por eso que es utilizada ampliamente en entornos clínicos y grandes estudios epidemiológicos, como también en ámbitos de Educación Física, en las Ciencias Deportivas y en Ciencias Biomédicas. Son relativamente simples de medir, económicos. Las mediciones antropométricas no son invasivas y ayudan a la valoración del estado nutricional, a identificar riesgos, a monitorear la eficacia de una intervención nutricional y dar información sobre los almacenamientos corporales de grasa y músculo. (Kuriyan, 2018) (Malina R., 1997).

Un tema clave en la antropometría es la selección de las mediciones, se debe tener claro el objetivo del estudio que se vaya a realizar y las cuestiones específicas que estén bajo consideración, para así obtener resultados adecuados mediante la elección de las mediciones necesarias y puntuales. (Malina R., 1997).

Una de las técnicas más utilizada para valorar la CC es la antropometría, pues su simplicidad la hace apropiada en grandes poblaciones, aunque requiere personal muy entrenado y una buena estandarización de las medidas. El objeto es cuantificar los principales componentes del peso corporal e indirectamente valorar el estado nutricional mediante el empleo de medidas muy sencillas como peso, talla, longitud de extremidades, perímetros o circunferencias corporales, medida de espesores de pliegues cutáneos, etc. y, a partir de ellas, calcular diferentes índices que permiten estimar la masa libre de grasa y la grasa corporal (Carbajal, 2013, p. 13)

4.2.5.2 Métodos de laboratorio

Hidrodensitometría [pesaje subacuático (UWW)]

La hidrodensitometría [pesaje bajo el agua (UWW)] o densitometría mide el agua desplazada por el cuerpo, cuando está totalmente sumergido y, en

combinación con las mediciones del volumen pulmonar residual, facilita una medida precisa del volumen corporal, a partir de la cual se puede estimar la densidad corporal. (Kuriyan, 2018)

Absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA)

El método DEXA mide la grasa corporal, los músculos y el mineral óseo corporal total, usando dos energías de rayos X. El principio de DEXA es que la atenuación de los rayos X con energías de fotones altas y bajas es medible y depende de las propiedades del tejido subyacente. (Kuriyan, 2018)

El cuerpo está conformado por múltiples sustancias:

Agua corporal total

Es el componente mayoritario comprende el 50-65% del peso corporal total, se distribuye en mayor cantidad en los tejidos magros, su cantidad disminuye con la edad y es menor en las mujeres (Carbajal, 2013, p. 12).

Masa Grasa (MG)

Está formada por adipocitos, se considera metabólicamente inactiva, cumple un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal. Se diferencia por su localización en grasa subcutánea y grasa interna visceral. (Carbajal, 2013, p. 12).

El tejido adiposo es el mayor depósito de energía del cuerpo, y es una forma eficaz de almacenar el exceso de energía para utilizar en periodo de necesidad. Si el nivel de GC disminuye demasiado, tendrá resultados desfavorables en la salud y si es muy elevado, el jugador no poseerá la misma agilidad debido a que tiene que cargar con un peso innecesario. Por ello, la cantidad de grasa corpórea debe ser proporcional a sus necesidades energéticas para que un jugador obtenga un sobresaliente rendimiento. El monitoreo de la ingesta de alimentos y el gasto de energía para cada deportista es importante, para que su cuerpo conserve su tamaño adecuado y una buena constitución (FIFA, 2005).

Masa muscular (MM)

Constituye el 40% del peso total, es el componente más importante de la masa libre de grasa y es el reflejo del estado nutricional de la proteína. Incluye todo el músculo esquelético del cuerpo, tejido conectivo, ligamentos, nervios y todas las células que no son adipocitos (Carbajal, 2013, p. 12).

Peso

Fuerza con la cual un cuerpo es atraído hacia la tierra. En referencia al peso corporal, la palabra “peso”, sin calificativo, significa el peso corporal real medido en una báscula (Lagua et al., 2007).

Estatura

Longitud del cuerpo en posición erecta o de pie; variable esencial para evaluar con precisión el estado nutricional. Los métodos estándar de medición de estatura no son prácticos para las personas que no pueden deambular ni para los ancianos (Lagua et al., 2007).

Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (body mass index, BMI) es el método preferido para evaluar el peso corporal deseable, la obesidad y el riesgo de salud. Se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal (a excepción en personas con una gran cantidad de masa magra, como deportistas o culturistas). (Carbajal, 2013, p. 12) (Lagua et al., 2007).

Pliegues

Pliegue bicipital

Doble capa de piel y tejido adiposo subyacente, en la zona bicipital del brazo. Punto medio línea media acromial-radial, en la cara anterior del brazo, sobre la porción media del bíceps, vertical, paralelo al eje longitudinal del brazo. (Carmenate et al., 2014).

Pliegue tricipital

Se ubica en el punto medio de la línea acromio – radial, en la parte posterior del brazo. Este pliegue está situado de manera vertical y para proceder a la obtención del resultado se debe colocar los dedos índice y pulgar en el punto indicado y presionar ligeramente (Carmenate et al., 2014).

Pliegue subescapular

Localizado en el ángulo inferior de la escápula, en dirección oblicua hacia abajo y hacia fuera, formando un ángulo de 45° con la horizontal. Para realizar esta medida, se palpa el ángulo inferior de la escápula con el pulgar izquierdo, en este punto se hace coincidir el dedo índice y se desplaza hacia abajo el dedo pulgar, rotándolo ligeramente en sentido horario, para así tomar el pliegue en la dirección descrita. (Carmenate et al., 2014).

Pliegue suprailíaco

Situado precisamente arriba de la cresta ilíaca en la línea medio axilar. El pliegue corre hacia delante y hacia abajo, estableciendo un ángulo de alrededor de 30-45° con la horizontal. Para facilitar la toma de esta medida, el profesional colocará su mano derecha a través del pecho (Carmenate et al., 2014).

Pliegue Abdominal

Está ubicado lateralmente a la derecha, junto a la cicatriz umbilical en su punto medio, el pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo (Carmenate et al., 2014).

Materiales antropométricos

Báscula

La báscula es utilizada para medir el peso corporal del cuerpo humano, ya sea en libras o kilogramos. Antes del uso de este dispositivo es necesario verificar que se encuentre calibrada para un buen pesaje. (Sirvent et al, 2009).

Tallímetro

El tallímetro es un instrumento antropométrico el cual ayuda a medir la talla de pie y sentado apropiada. Para que la medida sea tomada con exactitud el tallímetro es necesario que se encuentre en una superficie plana y el individuo que se va a medir debe encontrarse en una postura completamente recta (Sirvent et al, 2009).

Cinta métrica

Está confeccionada de un material flexible, puede ser metálica o de fibra de vidrio y tiene la escala milimetrada. Se utiliza para medir las circunferencias corporales (Díaz & Wong 2011)

Plicómetro

Es un compás con ramas curvas, en forma de pinzas o mandíbulas, con una presión constante, comúnmente de 10 g/mm². Posee una escala milimetrada acoplada a un reloj. Con este instrumento se mide el espesor de la grasa subcutánea (Díaz & Wong 2011).

4.2.6 Somatotipo

El estudio del somatotipo se remonta a la antigua Grecia, donde Hipócrates y Galeno utilizaban una clasificación la cual incluía dos tipos de sujetos; los delgados y los musculosos; los primeros eran aquellos que tenían un mayor desarrollo en el eje longitudinal y normalmente tenían una personalidad introvertida, en cambio los segundos tenían un mayor desarrollo en el eje transversal y poseían una personalidad más extrovertida (Rodríguez P et al., 2014).

En 1940 Sheldon definió un método basado en el estudio de fotografías denominado el método fotoscópico de Sheldon, en el cual estudió a 4000 sujetos tomando tres fotografías de cada sujeto con tres planos diferentes de modo de visualizar su forma corporal, de esta manera se creó el término somatotipo para designar lo que consideraba como una entidad genética, con una cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano que son grasa, músculo y linealidad, clasificando al sujeto en

endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. Endomorfismo representa la adiposidad relativa; el mesomorfismo representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa y el ectomorfismo representa la linealidad relativa o delgadez de un físico (Rebato & Rosique, 1995).

En la actualidad el método de somatotipo más utilizado es el método Heath-Carter, creado en 1964, el cual utiliza la cineantropometría para la obtención del somatotipo, modificando el método fotoscópico de Sheldon; demostrando que la biotipología no depende exclusivamente de la carga genética, sino también de otros factores externos como la actividad física y la nutrición, siendo modificables para conseguir el mejor rendimiento físico en el deporte practicado (Carter, 1970).

Los tres componentes del somatotipo son (Sanz et al., 2011):

- Endomorfismo: representa la adiposidad relativa, hace referencia a formas corporales redondeadas propias de disciplinas como el sumo o los lanzamientos.
- Mesomorfismo: representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, siendo característica predominante en velocistas, halterófilos, etc.
- Ectomorfismo: representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas propias de disciplinas como el salto de altura y el voleibol.

La combinación de los tres aspectos físicos como son endomorfo, mesomorfo y ectomorfo en una única expresión de tres números, constituye el punto fuerte del concepto del somatotipo, en donde la calificación nos dice qué tipo de físico se tiene. Entre las aplicaciones del somatotipo se utiliza para describir y comparar deportistas; caracterizar los cambios físicos durante el crecimiento, envejecimiento y el entrenamiento; y para comparar la forma relativa de hombres y mujeres (Rodríguez P et al., 2014).

Cada deportista se clasifica con tres cifras que representan grados de manifestación de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia (Cabañas-Armesilla, 2009; Cejuela, 2009):

Tabla 1

Grados de manifestación de la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia

Bajo:	Moderado:	Alto:	Muy alto:
De 0,25 a 2,5	De 3 a 5,5	De 5,5 a 7	7,5-

Valor	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
1-2,5	Poca grasa subcutánea. Contornos musculares y óseos visibles	Bajo desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares pequeños.	Linealidad relativa de gran volumen por unidad de altura. Extremidades relativamente voluminosas.
3-5,5	Moderada adiposidad relativa. Apariencia más blanda	Desarrollo musculoesquelético relativo moderado. Mayor volumen de músculos y huesos	Linealidad relativa moderada. Menos volumen por unidad de altura
5,5-7	Alta adiposidad relativa. Grasa subcutánea abundante. Acumulación de grasa en el abdomen	Alto desarrollo musculoesquelético relativo. Diámetros óseos y musculares grandes.	Linealidad relativa moderada. Poco volumen por unidad de altura

7,5	Adiposidad relativa muy alta. Clara acumulación de grasa subcutánea, especialmente en abdomen	Muy alto desarrollo musculoesquelético relativo. Músculos y esqueleto muy grandes.	Linealidad relativa muy alta. Volumen muy pequeño por unidad de altura. Individuos muy delgados.
-----	---	--	--

Fuente: (Cabañas-Armesilla, 2009; Cejuela, 2009)

4.2.6.1 Cálculo del Somatotipo

Se determina el somatotipo antropométrico matemático de Heath-Carter con las siguientes fórmulas:

Tabla 2

Fórmulas para calcular Somatotipo

Cálculo del Somatotipo
<p>Endomorfia: $- 0.7182 + 0.1451 \times \sum SF - 0.00068 \times \sum SF^2 + 0.0000014 \times \sum SF^3$</p> <p>$\sum SF^3 = (\text{Pliegue tricipital} + \text{pliegue subescapular} + \text{pliegue suprailíaco}) \times (170,18/\text{Estatura en cm})$.</p> <p>El resultado es de un número del 1 al 14.</p>
<p>Mesomorfia: $(0.858 \times \text{Diámetro Húmero} + 0.601 \times \text{Diámetro Fémur} + 0.188 \times \text{Perímetro Corregido del Brazo} + 0.161 \times \text{Perímetro Corregido de Pantorrilla}) - (\text{Estatura} \times 0.131) + 4.5$</p> <p>El resultado es de un número del 1 al 14.</p>
<p>Ectomorfia: Su valor está entre el 0,5 y 9 y para el cálculo de la ectomorfia</p>

se debe calcular el Índice Ponderal.

Índice Ponderal = Estatura (cm) / Raíz cúbica del peso (kg)

Una vez obtenido el Índice Ponderal se calcula la ectomorfia con los siguientes criterios:

Si el IP es ≥ 40.75 Ectomorfia = $(IP \times 0,732) - 28.58$

Si el IP < 40.75 y > 38.28 Ectomorfia= $(IP \times 0.463) - 17.63$

Si el IP es ≤ 38.28 Ectomorfia = 0,1

Fuente: (Rodríguez, et al. 2014).

Una vez que se han calculado los tres componentes deben convertirse en x e y para elaborar la somatocarta. Dicha conversión se realiza por las siguientes formulas:

$$X = \text{Ectomorfia} - \text{Endomorfia}$$

$$Y = (2 \times \text{Mesomorfia} - (\text{Ectomorfia} + \text{Endomorfia}))$$

4.2.6.2 Somatocarta

Una vez obtenidos los valores de los componentes del somatotipo se obtiene su representación gráfica, la somatocarta. Esta 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 e Y mediante las siguientes ecuaciones (Cabañas-Armesilla, 2009):

- Eje X = Ectomorfia – Endomorfia
- Eje Y = 2*Mesomorfia – Endomorfia – Ectomorfia

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

Tabla 3

A. Mesomorfo balanceado	La mesomorfia es la dominante, mientras que la endomorfia y la ectomorfia son iguales, sin diferenciarse en más de 0,5.
B. Endomorfo balanceado	La endomorfia es dominante, mientras que la mesomorfia y ectomorfia 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.
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 endomorfia es mayor que la mesomorfia.
F. Ecto- Endomorfo	La endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.

Fuente: (Cabañas-Armesilla, 2009; ISAK, 2001)

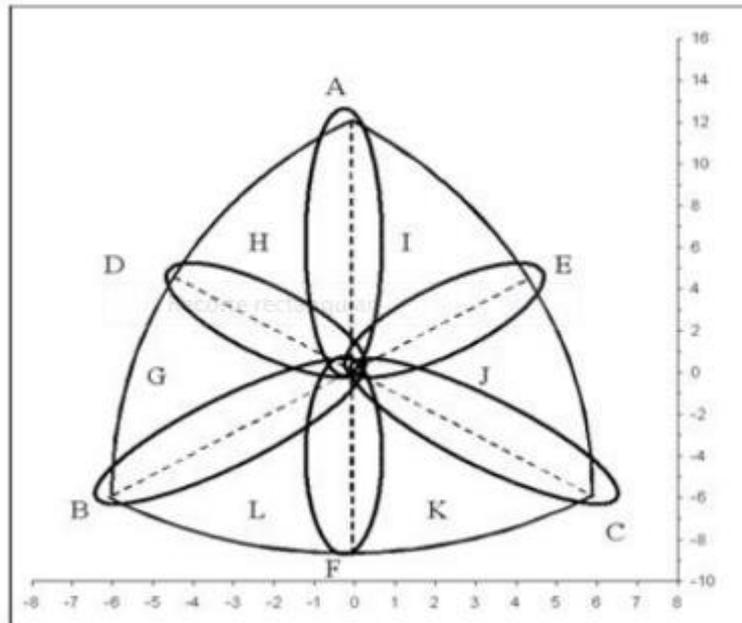


Figura 2. Clasificación del deportista en función de la localización en la somatocarta

Fuente: (Sanz et al., 2011)

4.2.7 Recomendaciones Nutricionales

4.2.7.1 Requerimiento energético en el fútbol

Estudios recientes han demostrado que en un partido de fútbol aproximadamente tiene un gasto energético de 1107 kcal y un entrenamiento diario entre 3400 a 3800 kcal por día, por lo que es de suma importancia de que el futbolista de élite cumpla con la energía adecuada para un correcto desempeño en el campo de juego. La diferencia del gasto energético entre los jugadores va a depender de su posición de juego, la carga de entrenamiento, demandas fisiológicas, condiciones ambientales y tácticas. Por ello debe existir un balance energético entre la ingesta energética total por entrenamiento y las demandas de competencia. (Oliveira et al., 2017)

4.2.7.2 Carbohidratos

Una de las estrategias para alcanzar un rendimiento máximo en el entrenamiento es obtener concentraciones de glucógeno muscular por medio de la alta disponibilidad de carbohidratos.

Se recomienda que en los atletas de élite el consumo aproximadamente entre 5 a 10 g/ kg/ día de CHO, también que exista una periodización de CHO con respecto a la periodización del entrenamiento, donde haya una alta disponibilidad de CHO, antes, en el día y después del partido, y una menor disponibilidad de CHO los otros días. Este tipo de estrategia permite un mejor rendimiento en el jugador y aprovechar al máximo sus reservas de glucógeno. (Oliveira et al., 2017)

4.2.7.3 Proteínas

Para estimular una adecuada síntesis de proteínas musculares y una correcta recuperación después del entrenamiento, es importante que exista una correcta ingesta energética de proteína, por lo que se recomienda aproximadamente entre 1,2 a 2, g/ kg/ día, con una dosis de 20 a 25 g de proteína por comida. El consumo de proteína antes del ejercicio influye en que exista una rápida disponibilidad de aminoácidos en la fase aguda después del entrenamiento lo que va a permitir una recuperación eficiente. (Oliveira et al., 2017)

4.2.7.4 Grasas

La ingesta energética de grasas tiene múltiples beneficios tanto para el rendimiento físico como para la salud. El consumo diario va a depender de los objetivos que tenga el atleta y el estado de entrenamiento en que se encuentre, por lo que se recomienda aproximadamente un 20 a 35 % de la ingesta diaria energética., considerando una cantidad adecuada del consumo de ácidos grasos poliinsaturados n-3 que son esenciales para la salud en general del atleta. (Oliveira et al., 2017)

4.2.7.5 Micronutrientes

El ejercicio estresa algunos de los factores metabólicos, por lo que es de suma importancia una ingesta adecuada de micronutrientes que estos son precursores de algunos procesos fisiológicos importantes en el cuerpo. Por lo que se recomienda una ingesta diaria suficiente y equilibrada de alimentos ricos en nutrientes o bajo la supervisión o guía de un nutricionista deportivo el uso de un suplemento vitamínico para alcanzar las recomendaciones diarias. (Oliveira et al., 2017)

4.3 Marco Legal

Ley del Deporte, Educación física y Recreación. Constitución de la República del Ecuador 2010.

TITULO I – CONCEPTOS

Art. 1. Las disposiciones de la presente Ley, fomentan, protegen y regulan al sistema deportivo, educación física y recreación, en el territorio nacional, regula técnica y administrativamente a las organizaciones deportivas en general y a sus dirigentes, la utilización de escenarios deportivos públicos o privados financiados con recursos del Estado (Ley del deporte, educación física y recreación, 2010).

Art. 8. Condición del deportista. Se considera deportistas a las personas que practiquen actividades deportivas de manera regular, desarrollen habilidades y destrezas en cualquier disciplina deportiva individual o colectiva, en las condiciones establecidas en la presente ley, independientemente del carácter y objeto que persigan. (Ley del deporte, educación física y recreación, 2010)

TITULO IV – SISTEMA DEPORTIVO

Art. 24. Definición de deporte. El Deporte es toda actividad física e intelectual caracterizada por el afán competitivo de comprobación o desafío, dentro de disciplinas y normas preestablecidas constantes en los reglamentos de las organizaciones nacionales y/o internacionales correspondientes, orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales y desarrollar fortalezas y habilidades susceptibles de potenciación. (Ley del deporte, educación física y recreación, 2010)

CAPITULO II – DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO

Art. 45. Deporte de Alto Rendimiento. Es la práctica deportiva de organización y nivel superior, comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento atlético de las y los deportistas, mediante el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos y científicos dentro de los procesos técnicos del entrenamiento de alto nivel, desarrollado por

organizaciones deportivas legalmente constituidas. (Ley del deporte, educación física y recreación, 2010)

CAPITULO III – DEPORTE PROFESIONAL

Art. 60. Deporte profesional. El deporte profesional comprenderá las actividades que son remuneradas y lo desarrollarán las organizaciones deportivas legalmente constituidas y reconocidas desde la búsqueda y selección de talentos hasta el alto rendimiento. Para esto cada Federación Ecuatoriana por deporte, regulará y supervisará estas actividades mediante un reglamento aprobado de conformidad con esta Ley y sus Estatutos. (Ley del deporte, educación física y recreación, 2010)

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos están adecuadas para su posición en el terreno de juego.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Variables nominales

Composición corporal

Antropometría

Somatotipo

Variables

- Peso corporal
- Estatura
- IMC
- Grasa corporal total
- Masa muscular
- Índice cintura/ cadera
- Pliegue subescapular
- Pliegue tricípital
- Pliegue supraespinal
- Pliegue abdominal
- Pliegue muslo medio
- Pliegue pantorrilla
- Perímetro brazo flexionado
- Perímetro brazo relajado
- Perímetro de cintura
- Perímetro de cadera

- Perímetro de pantorrilla
- Diámetro biepicondilar del húmero
- Diámetro bioepicondilar del fémur

6.1 Operacionalización de variables

Definición Conceptual	Variable	Definición Conceptual	Indicador(es)	Técnica/ instrumento	Escala de medición
Variable nominal	Peso	Cantidad o masa del peso de un individuo (López, E., 2012)	Peso	Balanza SECA	Kilogramos (kg)
COMPOSICIÓN CORPORAL Valoración funcional del humano, mediante la evaluación de componentes corporales. (Carnero, E., 2015)	Talla	Medida de un individuo desde los pies hasta la cabeza (Carbajal, 2010)	Estatura	Tallímetro SECA	Centímetros (cm)
	IMC	Relación entre el peso corporal y talla del individuo (INCAP, 2010)	Peso, talla	índice de Quetelet	kg/m ²
	Grasa Corporal Total	Tejido adiposo está formado por adipocitos, puede dividirse según su localización en grasa esencial y grasa de almacenamiento (Pérez, 2010)	Pliegues (bicipital, tricipital, subescapular, supra espinal, abdominal, cresta ilíaca)	Plicómetro SLIM GUIDE	Porcentaje GCT (%), Kilogramos (kg)

	Masa Muscular	Volumen del tejido corporal total que corresponde al musculo (Carbajal, 2010)	Perímetros (brazo relajado, brazo flexionado, antebrazo, muñeca, cintura, cadera, muslo, pantorrilla), Pliegues	Cinta antropométrica metálica LUFKIN, Paquímetro CESCORF, plicómetro SLIM GUIDE	Kilogramos (kg)
	Índice Cintura/ Cadera	Medida antropométrica para medir los niveles de grasa intraabdominal (Carbajal, 2010)	Perímetros (cintura, cadera)	Cinta antropométrica metálica LUFKIN	

Variable nominal	Antropometría	Ciencia que estudia las dimensiones del cuerpo humano y técnicas para llevar acabo las mediciones (Echeverria, J., 2017)			
Variable nominal	Somatotipo	Determinación de la forma corporal y su composición, que determinan las características morfológicas del individuo. (Alarcon, V., 2015)	Endomorfo: Representa la adiposidad relativa (Martinez, 2011)	Mesomorfo: representa la magnitud músculo-esquelética relativa (Martinez, 2011)	Ectomorfo: representa la linealidad relativa o delgadez del individuo (Martinez, 2011)

Elaborado por: Deidan Saavedra Mirian Judaffith y Moreno Reyes Pamela del Carmen. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2020.

7. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Justificación de la elección diseño

Es un estudio de tipo no experimental transversal, ya que a se realizó una toma de datos en la cual se obtuvo información para analizar las variables. La presente investigación tiene enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, porque se buscó especificar características y perfiles antropométricos de un grupo de futbolistas profesionales ecuatorianos (Hernández, Fernández & Baptista,2003)

7.2 Población y muestra

Este proyecto de investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil, en el periodo comprendido entre 2017 y 2020. La población elegida para el trabajo de investigación estuvo formada por jugadores profesionales de 19 a 36 años de la ciudad de Guayaquil en el periodo comprendido entre 2017 y 2020. El tamaño de la muestra fue de 52 deportistas, pertenecientes a dos equipos de futbol de la primera categoría serie "A" del futbol Ecuatoriano.

7.3 Criterios de selección de la muestra

7.3.1 Criterios de inclusión

- Jugadores que pertenezcan al primer equipo de fútbol profesional.
- Rango de edad entre 19 a 36 años

7.3.2 Criterios de exclusión

- Jugadores menores de 19 años.
- No pertenezcan al primer equipo o roten de categoría.

7.4 Técnicas e instrumentos de recolección

7.4.1 Técnicas

Recolección de datos

La recolección de datos, fueron tomadas en las instalaciones del Barcelona Sporting Club en el 2017 y en el Club Sport Emelec año 2020, en horas de la mañana (7:00 am), antes del desayuno o del entrenamiento, se utilizó un set

antropométrico profesional, basculas y tallímetros, realizamos una división en bloques de 10 jugadores, a medida que entraban se los agregaba en la base datos (Excel) creada, empezando por los más representativos hasta los más jóvenes, según la disposición del cuerpo técnico, se tomaron las medidas respectivas con un antropometrista certificado ISAK nivel 1, de esta forma se obtuvo un total entre los dos clubes de 52 jugadores de futbol profesionales.

7.4.2 Instrumentos

Balanza SECA

Para determinar el peso en kilogramos (kg) de los jugadores se utilizó Balanza SECA con precisión de 0,1 kg.

Tallímetro SECA

Para calcular altura en centímetros (cm) un tallímetro SECA con precisión de 0,5 cm.

Cinta antropométrica metálica LUFKIN

Para la medición de los diámetros y perímetros en centímetros (cm) se usó cinta antropométrica metálica LUFKIN con precisión de 1 mm.

Paquímetro CESCORF

Para la medición de diámetros óseos en milímetros un paquímetro CESCORF con precisión de 1 mm.

Plicómetro SLIM GUIDE

Para la toma de medidas de pliegues en milímetros (mm) plicómetro SLIM GUIDE con precisión de 0,5 mm.

Microsoft Excel 2013

Software que nos permite organizar los datos obtenidos de los deportistas y clasificarlos por posición de juego por medio de hojas de cálculo.

Cine Gim Versión 1.8

Mediante este software se pudo transformar los datos de composición corporal de los deportistas en somatotipo.

8. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

8.1 Análisis e interpretación de resultados

Tabla 1. Características antropométricas de pliegues y perímetros según posición de juego.

Pliegues/ Perímetros	Medio Campo	Delanteros	Defensas	Porteros	Todos jugadores
P. Tríceps (mm)	7±2,5	5,5±1,59	6±2,58	6,5±1,55	6±2,25
P. Subescapular (mm)	9±2,06	7,5±1,78	8,5±2,35	10±1,3	9±2,1
P. Bíceps (mm)	3±0,58	3±0,62	3±1,06	3±0,71	3±0,8
P. Cresta Ilíaca (mm)	8±2,84	6±2,75	9±4,76	12±2	8,5±3,71
P. Supraespinal (mm)	6,5±2,64	4,5±1,26	6±3,71	9±2,2	6±2,9
P. Abdominal (mm)	10,5±3,33	7,5±2,42	11±5,45	12±3,38	10±4,3
P. Muslo Anterior (mm)	7,5±2,76	6±2,45	6±2,58	8,5±2,7	6±2,62
P. Pantorrilla (mm)	4,5±1,65	3,5±1,02	4±1,78	5,5±2,2	4±1,8
Sumatoria de pliegues					
∑ 6 pliegues (mm)	43,5±12,53	34,5±8,23	42±16,4	50,50±10,52	42±13,6
Perímetros					
Pr. Brazo relajado (cm)	31,7±1,68	31,75±2,11	31,5±2,01	32,95±2,09	31,75±1,98
Pr. Brazo Flexionado (cm)	33,1±2,12	33±2,04	32,75±2,06	34,75±2,08	33±2,1
Pr. Antebrazo (cm)	26,25±1,69	26±1,69	26±1,15	27±2,34	26±1,6
Pr. Muñeca (cm)	15,6±2,43	13±2,88	13,9±2,46	17±2,75	15,1±2,63
Pr. Cintura (cm)	80,7±3,19	79,6±4,62	79,75±3,91	84,25±3,95	80,4±4,3
Pr. Cadera (cm)	96,05±2,67	93,25±4,62	95±4,09	100,65±2,77	95,5±4,3
Pr. Muslo medio (cm)	54,15±3,16	54,25±2,08	55±6,4	56±1,51	55±4,09
Pr. Muslo máximo (cm)	56,4±3,2	56,5±2,39	56,5±6,59	57,75±3,01	56,6±4,4
Pr. Pantorrilla (cm)	37±2,44	37±2,2	37,45±1,64	38,25±1,45	37±2

Elaborado por: Deidan Saavedra Mirian Judaffith y Moreno Reyes Pamela del Carmen. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2020.

Análisis e Interpretación de resultados

En la tabla 1 se muestra las características de pliegues y perímetros de los futbolistas según su posición de juego, que está compuesto por 18 variables. Se apreció la suma de los 6 pliegues con un promedio de $42 \pm 13,6$, donde se encontró diferencias relevantes entre los porteros y delanteros. Haciendo mayor énfasis en el pliegue de Cresta iliaca con un promedio de $8,5 \pm 3,71$, muestra que en los porteros hay un mayor un aumento de este pliegue relación a los demás grupos de posición de juego con un promedio de 12 ± 2 , mientras que en los delanteros tienen un promedio de $6 \pm 2,75$, por lo que su diferencia si es significativa. También pudo observar que los perímetros de los futbolistas, en el promedio de sus variables no existe una variación tan relevante con respecto a su posición de juego.

Tabla 2. Características de la composición corporal y somatotipo.

	Medio Campo	Delanteros	Defensas	Porteros	Todos jugadores
Edad (años)	$26,5 \pm 5,1$	$24,7 \pm 3,34$	$24,2 \pm 4,22$	27 ± 6	$24,9 \pm 4,5$
Altura (cm)	$174,9 \pm 5,44$	$176,2 \pm 5,28$	$178,3 \pm 5,87$	$185 \pm 2,7$	$178 \pm 5,8$
Peso Corporal (kg)	$74,5 \pm 7,32$	$74,5 \pm 6,87$	$74 \pm 5,51$	$81,7 \pm 6,6$	$75,2 \pm 7$
IMC	$24,29 \pm 1,83$	$23,8 \pm 1,59$	$24,67 \pm 1,55$	$24,2 \pm 1,41$	$24,2 \pm 1,6$
Masa G (%)	$12 \pm 3,37$	$9,69 \pm 1,43$	$10,45 \pm 2,03$	$11,37 \pm 0,97$	$10,61 \pm 2,35$
Masa G (kg)	$8,97 \pm 2,95$	$7,35 \pm 1,33$	$8,33 \pm 2,81$	$10,91 \pm 2,12$	$8,3 \pm 2,7$
Masa M (%)	$46,9 \pm 2,08$	$47,1 \pm 4,15$	$47,52 \pm 4,63$	$43,52 \pm 2,81$	$47,2 \pm 3,8$
Masa M (kg)	$35,61 \pm 3,34$	$34,67 \pm 3,68$	$35,55 \pm 4,38$	$37,44 \pm 2,77$	$35,51 \pm 3,68$
Endomorfia	$2,22 \pm 0,74$	$1,6 \pm 0,44$	$1,92 \pm 0,88$	$2,34 \pm 0,4$	$1,95 \pm 0,72$
Mesomorfia	$5,44 \pm 0,99$	$5,15 \pm 1,01$	$5,28 \pm 1,14$	$5,34 \pm 0,46$	$5,3 \pm 1$
Ectomorfia	$1,97 \pm 0,69$	$2 \pm 0,75$	$2,06 \pm 0,9$	$2,4 \pm 0,49$	$2,1 \pm 0,7$

Elaborado por: Deidan Saavedra Mirian Judaffith y Moreno Reyes Pamela del Carmen. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2020.

Análisis e Interpretación de resultados

En la Tabla 2 se muestran las características de composición corporal y somatotipo de los futbolistas distribuidos en grupos según su posición de juego, el promedio de edad es de $24,9 \pm 4.5$ años, peso equivale a $75,2 \pm 5.8$ kg, talla $1,78 \pm 5.8$ m, IMC $24,2 \pm 1.6$ kg/m², se pudo observar que el porcentaje de MG en los delanteros es menor, mientras que los porteros tienen porcentaje significativamente mayor al resto. También se observó diferencias relevantes en los porteros debido a que hay mayor peso corporal en ellos y su porcentaje de masa muscular es menor referente a los otros grupos de futbolistas.

Tabla 3. Somatotipo de jugadores según posición de juego.

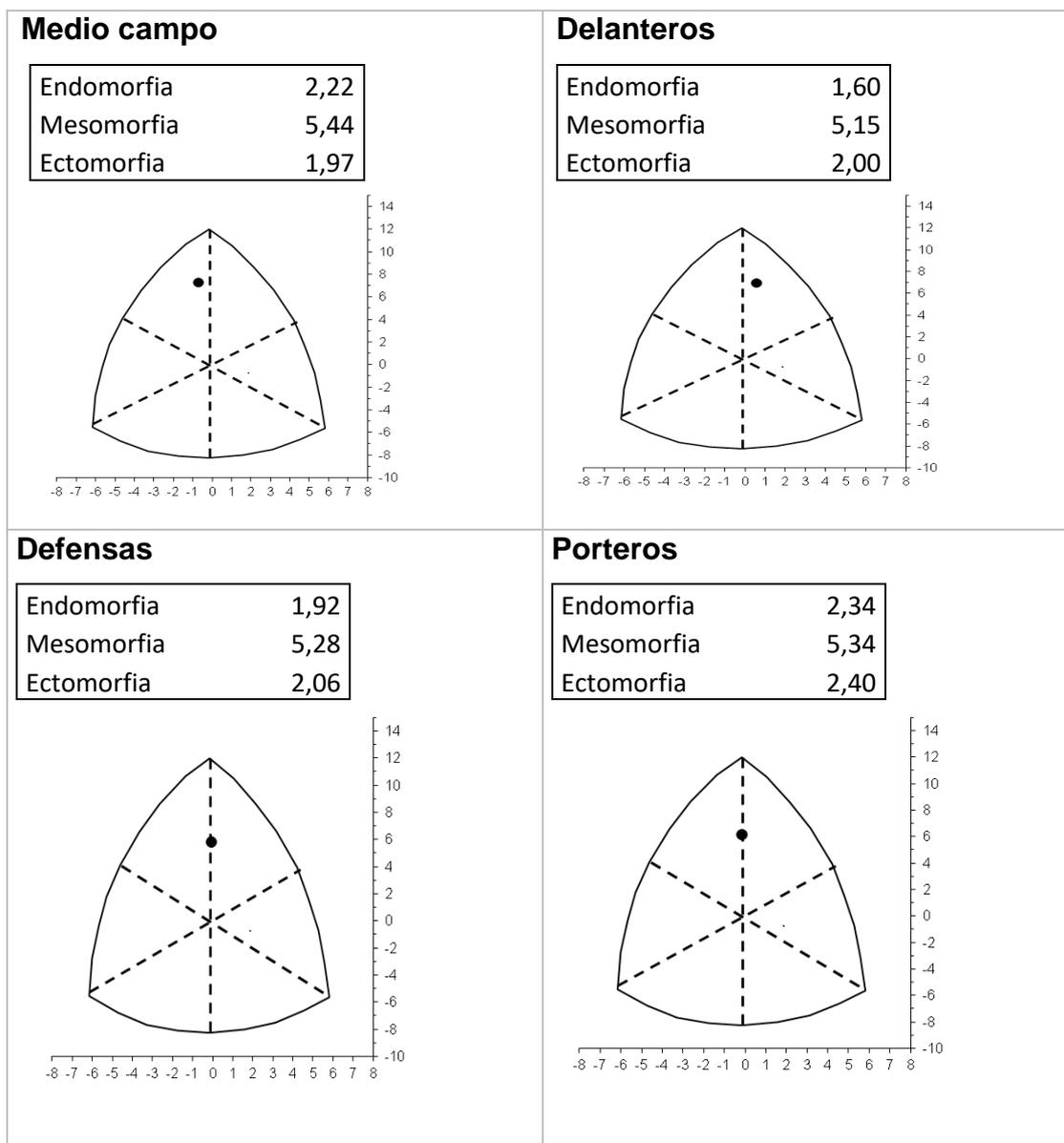
Clasificación	Posición de juego				total
	Medio Campo	Delanteros	Defensas	Porteros	
Endomorfia	2,22±0,74	1,6±0,44	1,92±0,88	2,34±0,4	1,95±0,72
Mesomorfia	5,44±0,99	5,15±1,01	5,28±1,14	5,34±0,46	5,3±1
Ectomorfia	1,97±0,69	2±0,75	2,06±0,9	2,4±0,49	2,1±0,7
Somatotipo	Meso-Balanceado	Meso-Balanceado	Meso-Balanceado	Meso-Balanceado	Meso-Balanceado

Elaborado por: Deidan Saavedra Mirian Judaffith y Moreno Reyes Pamela del Carmen. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2020.

Análisis e Interpretación de resultados

En la tabla 3 se describe las características del somatotipo de los futbolistas evaluados según su posición de juego, mediante la fórmula de Heath y Carter. Se muestra que la endomorfia, mesomorfia y ectomorfia fueron prácticamente similares en cada grupo de posición de juego. Se demostró que todos los futbolistas, independientemente de la posición de juego como mediocampo, delanteros, defensas y porteros, tienen mismo un somatotipo mesomorfo balanceado.

Tabla 4. Somatocarta de los futbolistas según su posición de juego.



Elaborado por: Deidan Saavedra Mirian Judaffith y Moreno Reyes Pamela del Carmen. Egresadas de la carrera de Nutrición, Dietética y Estética de la UCSG, 2020.

Análisis e Interpretación de resultados

El gráfico muestra el somatotipo de los futbolistas Ecuatorianos según su posición de juego corresponde a un somatotipo mesomorfo balanceado, con un promedio de endomorfia de $1,95 \pm 0,72$, mesomorfia $5,3 \pm 1$ y ectomorfia $2,1 \pm 0,7$.

9. CONCLUSIONES

El presente estudio se realizó con la finalidad de poder comparar los aspectos de la composición corporal de los futbolistas profesionales ecuatorianos según su posición en el terreno de juego, por medio de este análisis intervenir en un abordaje nutricional tanto en la ingesta dietética y como la suplementación de los deportistas. Lo que les permitirá optimizar el rendimiento y resistencia durante las temporadas de entrenamiento y competencia.

En la valoración de la composición corporal de los futbolistas distribuidos según su posición de juego, se pudo observar que el porcentaje de masa grasa corporal en los delanteros es menor, mientras que los porteros tienen porcentaje significativamente mayor al resto. También se observó diferencias relevantes en los porteros debido a que hay mayor peso corporal en ellos y su porcentaje de masa muscular es menor referente a los otros grupos de futbolistas.

Según los hallazgos en la exploración se evidenció que los futbolistas Ecuatorianos evaluados, independientemente de la posición de juego como mediocampo, delanteros, defensas y porteros, tienen un mismo somatotipo el cual es mesomorfo balanceado.

10. RECOMENDACIONES

Para un abordaje completo en el deportista es imprescindible la intervención de un nutricionista especializado en Nutrición deportiva, que ayudara a optimizar el rendimiento de los futbolistas en el terreno de juego.

La evaluación de la CC se debe realizar de forma continua, ya que en deportistas es esencial para determinar los requerimientos según la posición de juego que desempeña cada jugador en el terreno de juego, para de esta manera poder tener un control y seguimiento de las características físicas, puesto que se consideran un factor importante en el desempeño atlético y el buen desarrollo físico de los atletas.

Incentivar al desarrollo de estudios relacionados con la cineantropometría de los deportistas con el fin obtener datos de referencia en el campo de ciencias de la salud y actividad física, con los cuales trabajar para mejorar las condiciones de los deportistas en el futuro.

11. BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, V. S. (2015). Caracterización del somatotipo y circunferencia de cintura en una. *Nutrición Hospitalaria* , 337 -378.
- Andreoli, A., Garaci, F., Cafarelli, F. P., & Guglielmi, G. (2016). Body composition in clinical practice. *European journal of radiology*, 85(8), 1461–1468. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2016.02.005>
- Bangsbo, J. (1990) "Usefulness of blood lactate measurements in soccer". *Science & Foot-ball*. 3, 2-7.
- Bangsbo, J; Norregaard, L; Thorso, F. (1991) "Activity profile of competition soccer". *Canadian Journal of Sports Sciences*. Ed.
- Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Bossche, L., & Bourgois, J. (2012). Physical Fitness of Elite Belgian Soccer Players by Player Position. *Journal of strength and conditioning research*, 26(8), 2051-2057. doi: 10.1519/jsc.0b013e318239f84f
- Cabañas MD, Esparza F. Editores. *Compendio de Cineantropometría*. Madrid: CTO; 2009. P. 33-82.
- Cabañas-Armesilla MD, Maestre López MI, Herrero de Lucas A. Introducción de la técnica antropométrica. Método. Medidas antropométricas. Puntos anatómicos. En: Cabañas MD, Esparza F. Editores. *Compendio de Cineantropometría*. Madrid: CTO; 2009. P. 33-82.
- Canda, A.S. (2011). Body composition and somatotype as prognostic indicators of athletic performance. *Colección ICD: Investigación En Ciencias Del Deporte*, 56(2), 29-50.
- Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de nutrición y dietética*.
- Carmenate Milián, L., Moncada Chévez, F. A., & Borjas Leiva, E. W. (2014). *Manual de medidas antropométricas*.
- Carnero, E. C. (2015). La evaluación de la composición corporal "in vivo". *Nutrición Hospitalaria* , 1957- 1967.
- Carter JEL. The Somatotypes of athletes - A review. *Human Biol*. 1970; 42: 535-69.

- Casajús, J. A., & Aragonés, M. T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo (Parte 1). Arch. Med. Deporte, 8(30), 147-151.
- Castellano, J., Perea, A., y Hernández Mendo, A. (2008). Análisis de la evolución del fútbol a lo largo de los mundiales. Psicothema, 20(4), 929-932.
- Cejuela R. Valoración antropométrica: el somatotipo. Sport Training Magazine. 2009. No2: 26-31.
- Cristina, V. (2016). Composición corporal en futbolistas juveniles profesionales, perfil antropométrico por posición en terreno de juego. 8.
- Díaz, M., & Wrong, I. (2011). Las mediciones antropométricas para el sistema de salud.
- Ellis, K. J. (2000). Human body composition: in vivo methods. Physiological reviews, 80(2), 649-680.
- Fifa (2005). Nutrición para el futbol. <https://resources.fifa.com/image/upload/marc-nutricion-para-futbol-515524.pdf?cloudid=so6ov0b2xuw8nupxuea>
- FIFA. Nutrition for football: The FIFA/F-MARC Consensus Conference. J Sports Sci 2006;24:663-664.
- Gonçalves, L. S., Souza, E. B. de, Oliveira, E. P. de, & Burini, R. C. (2015). Perfil antropométrico e consumo alimentar de jogadores de futebol profissional. RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, 9(54), 587-596.
- González J, José Antonio, Cobos H, Inmaculada y Molina S, Edgardo. (2010). Estrategias nutricionales para el juego de fútbol. Revista chilena de nutrición, 37 (1), 118-122. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182010000100012>
- Grosgeorge, B. (1990) Observation et Entraînement en sports collectifs. Ed. INSEP-Public. Paris.
- Hernández Moreno, J. (1994). Análisis de las estructuras del juego deportivo. Barcelona: Inde. Boone, J., Vaeyens, R., Steyaert, A., Bossche, L., & Bourgois, J. (2012). Physical Fitness of Elite Belgian Soccer Players by Player Position. Journal of strength and conditioning research, 26(8), 2051-2057. doi: 10.1519/jsc.0b013e318239f84f

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. Tercera edición. Ed. México DF, México: MacGraw Hill Interamericana
- Jorquera Aguilera, C., Rodríguez Rodríguez, F., Torrealba Vieira, M. I., & Barraza Gómez, F. (2012). Composición Corporal y Somatotipo de Futbolistas Chilenos Juveniles Sub 16 y Sub 17. *International Journal of Morphology*, 30(1), 247-252. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000100044>
- Kae Oulai, G. (1988) "L'entraînement physico-technique. Les principes d'organisation (football)". Memoire pour le diplome de l'INSEP. Paris.
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *The Indian Journal of Medical Research*, 148(5), 648-658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
- Lagua, R. T., Claudio, V. S., & Pedroza Soberanis, C. (2007). Diccionario de nutrición y dietoterapia. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Leão, C., Camões, M., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Lima, R., Bezerra, P., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Anthropometric Profile of Soccer Players as a Determinant of Position Specificity and Methodological Issues of Body Composition Estimation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph16132386>
- López, C. E., Fernández-Luna, Á., Felipe, J. L., Viejo, D., & Sánchez, J. (2017). Estimación Sobre la Variación de la Composición Corporal y el Somatotipo en un Equipo de Fútbol de Primera División-G-SE. *Kronos*, 16(1)
- Lopez, E. N. (2012). El peso corporal saludable. RESPYN.
- Mala, L., Maly, T., Cabell, L., Hank, M., Bujnovsky, D., & Zahalka, F. (2020). Anthropometric, Body Composition, and Morphological Lower Limb Asymmetries in Elite Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph17041140>
- Malina RM (2007) Composición corporal en deportistas: evaluación y gordura estimada. *Clin Sports Med* 26: 37–68.
- Malina, R. M. (1997). Antropometría, fuerza y aptitud motora. In Resúmenes del 5to Simposio Internacional de Actualización en Ciencias Aplicadas al Deporte, págs (pp. 87-100)

- Moon, J. R. (2013). Body composition in athletes and sports nutrition: An examination of the bioimpedance analysis technique. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(1), S54-S59. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2012.165>
- Moreno Arencibia,R., Gallardo Hernandez,D., & Paucar Iza,V.M.. (2016). Estado nutricional y hábitos alimentarios de futbolistas amateur, categoría Sénior, Serie A de la Liga Cantonal Rumiñahui, Ecuador. 36(3), 114-121. <https://doi.org/10.12873/363arencibia>
- Noel, M.B., Vanheest, J.L., Zaneteas, P., & Rodgers, C.D. (2003). Body composition in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(2), 228-237.
- Oliveira, C. C., Ferreira, D., Caetano, C., Granja, D., Pinto, R., Mendes, B., & Sousa, M. (2017). Nutrition and supplementation in soccer. *Sports*, 5(2), 28
- Perdrix, R., Sanuy, X., Estela, F. B., & Peirau, X. (1995). Fisiología del fútbol: revisión bibliográfica. *Apunts: Educación física y deportes*, (42), 55-62.
- Pérez Miguelsanz, M., Cabrera Parra, W., Varela Moreiras, G., & Garaulet, M. (2010). Distribución regional de la grasa corporal: Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. *Nutrición hospitalaria*, 25(2), 207-223.
- Pirnay, F. Y cols. (1991) "Contraintes physiologiques d'un match de football". *Sport*. 34, 71-79
- Rebato E, Rosique J. Estudio del somatotipo en la comarca de Busturia. *Cuadernos de Antropología-Etnografía* 1995; 12: 11-77.
- Rodríguez P, X., Castillo V, O., Tejo C, J., & Rozowski N, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista chilena de nutrición*, 41(1), 29-39. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182014000100004>
- Rosales-Soto, G. (2015). Parámetros de composición corporal y su relación con la potencia. *nutrición hospitalaria*, 5, 2223-2227. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9656>
- Sadigursky, D., Braid, JA, De Lira, DNL et al. (2017). El programa de prevención de lesiones FIFA 11+ para jugadores de fútbol: una revisión sistemática. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 9, 18 <https://doi.org/10.1186/s13102-017-0083-z>

- Sanz, J. M. M., Otegui, A. U., Guerrero, J., & Barrios, V. (2011). El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Lecturas: Educación física y deportes*, 159, 4.
- Schröder, C. S., Aguilera, C. J., Videla, Á. G. R., & Eguía, R. A. A. (2019). Características antropométricas de futbolistas chilenos juveniles sub 14, sub 15 y sub 16. *Interdisciplinaria*, 36(1), 105-118.
- Sedano Campo S, Campo G, Cuadrado Sáenz G, Redondo JC. Valoración de la influencia de la práctica del fútbol en la evolución de la fuerza, la flexibilidad y la velocidad en población infantil. *Apunts Educación Física y Deportes*. 2017; 54-63.
- Sirvent, J., & Garrido, R. (2009). Valoración antropométrica de la composición corporal: Cineantropometría (1.a -2009.a ed.). Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C. y Wisløff, U. (2005). Fisiología del fútbol. *Medicina deportiva*, 35 (6), 501-536
- Terrados, N., Calleja-González, J., & Schelling, X. (2011). Bases fisiológicas comunes para deportes de equipo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(2), 84-88.
- Thibault, R., Genton, L., & Pichard, C. (2012). Body composition: why, when and for who?. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 31(4), 435–447. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.12.011>
- Vidarte Claros JA, Montealegre Suárez DP (2015). Condición física del jugador de fútbol universitario en condiciones especiales de la ciudad de Neiva. *Rev Entornos*. 28(1): 13-22.
- Withers, R. T., LaForgia, J., Pillans, R. K., Shipp, N. J., Chatterton, B. E., Schultz, C. G., & Leaney, F. (1998). Comparisons of two-, three-, and four-compartment models of body composition analysis in men and women. *Journal of Applied Physiology*, 85(1), 238-245

ANEXOS

Informe antropométrico GREC




INFORME ANTROPOMÉTRICO.
Según modelo del G.R.E.C de la F.E.M.E.DE. (2008) (Insertar Logo aquí)

ESCRIBA AQUÍ LO QUE QUIERA QUE APAREZCA EN EL INFORME Y QUE LO PERSONALICE (EJEMPLO DIRECCIÓN).

Sujeto: F. Toma: Sexo:

F. Nacim.: Edad: Deporte:

Equipo/Modalidad: Grupo: Etnia:

Fase Ento.: Antropometrista:

DATOS ANTROPOMÉTRICOS REGISTRADOS:

Peso (kg)	75,7	Perímetro Muslo Medio (cm)	57,6
Talla ó Estatura (cm)	174,3	Perímetro Pierna (cm)	37,6
Diámetro Biacromial (cm) *		Perímetro Tobillo (cm)	
Diámetro Transverso Tórax (cm) *		Pliegue Tríceps (mm)	7,6
Diámetro Antero-Post. Tórax (cm) *		Pliegue Subescapular (mm)	9,3
Diámetro Biliocrestal (cm) *		Pliegue Bíceps (mm)	3,2
Diámetro Húmero (cm)	7,2	Pliegue Pectoral (mm)	
Diámetro Muñeca (cm)		Pliegue Axilar (mm)	
Diámetro Femur (cm)	9,3	Pliegue Ileoocrestal (mm)	8,5
Diámetro Tobillo (cm)		Pliegue Supraespal (mm)	6,9
Perímetro Brazo Relajado (cm)	31,7	Pliegue Abdominal (mm)	10,3
Perímetro Brazo Contraído (cm)	33,5	Pliegue Muslo Anterior (mm)	8,0
Perímetro de Antebrazo (cm)	26,6	Pliegue Pierna Medial (mm)	5,0
Perímetro de Muñeca (cm)	14,7	"Z" = IMPEDANCIA (Ohm)	
Perímetro Cuello (cm)		"R" = RESISTENCIA (Ohm)	

Índices Corporales:

I.M.C.:

I. Ponderal:

Ind. Cintura/Glúteo:

Observaciones:

SOMATOTIPO:

Perímetro Abdominal Mínimo (cm)	81,0	"Xc" = REACTANCIA (Ohm)	
Perímetro Abdominal Medio (cm)		Perímetro mesoesternal (cm)	
Perímetro Glúteo (cm)	95,9		
Perímetro Muslo 1cm (cm)	57,6		

Endomorfia:
Mesomorfia:
Ectomorfia:

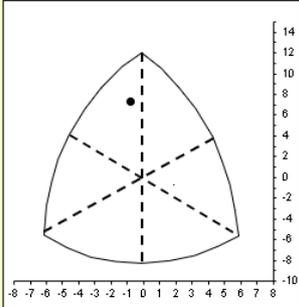
COMPOSICIÓN CORPORAL (ANTROPOMETRÍA):

Componente	Porcentaje	Peso (kg)	Fórmula	Drinkwater
M. Grasa	#¡VALOR!	#¡VALOR!	Weltmann	9,84
M. Osea	#¡VALOR!	#¡VALOR!	Ver abajo (*2)	
M. Muscular	44,36	33,58	Lee	
Resto	#¡VALOR!	#¡VALOR!	100%-(%G+%O+%M)	
Total D-w. (%):				9,84

COMP. CORPORAL (BIOIMPEDANCIA):

Componente	Porcentaje	Peso (kg)	Fórmula
M. Grasa			
M. Muscular			
M.L.G			

SOMATOCARTA -0,72095



OTRAS FÓRMULAS ESPECÍFICAS:

(*1) Arriba se indica la media de las 4 fórmulas (*2) Arriba se indica la media de las 2 fórmulas

Deportistas	Faulkner	Carter	J.Pollock**	Withers	Obesos	Rocha	Martin
% M. Grasa	11,00	7,53	#¡VALOR!	#¡VALOR!	% M. Osea	#¡VALOR!	#¡VALOR!

(*3) Arriba se indica la media de las 3 fórmulas (*4) Arriba se indica la media de las 2 fórmulas

RESULTADOS	ADULTO	Kyle	Sun	Segal	ADULTO	Baumgartner	Deurenberg
BIOIMPEDANCIA:	M.L.G (kg)				M.L.G (kg)		

** Jackson y Pollock (fórmula de 7 pliegues)

Para insertar el logo:

1º.- Coloque sobre la zona indicada.

2º.- Insertar --> Objeto --> Bitmap image --> (Aparecerá un recuadro)

3º.- Edición --> Pegar desde... --> Seleccionar la imagen --> Hacer click fuera de la imagen.

4º.- Ajuste el tamaño de la imagen arrastrando las esquinas del recuadro.

RECUPERAR SUJETO SELECCIONADO

RECUPERAR EL SUJETO ANTERIOR

RECUPERAR EL SIGUIENTE SUJETO

NOTA: Informar sobre cualquier posible error a manuel.sillero@upm.es

© Manuel Sillero Quintana.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Moreno Reyes Pamela del Carmen**, con C.C: # **0706331642** y **Deidan Saavedra Mirian Judaffith**, con C.C: # **1724957467** autoras del trabajo de titulación: **Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego** previo a la obtención del título de **Licenciada en Nutrición Dietética y Estética** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **17 de septiembre de 2020**

f. _____

Moreno Reyes, Pamela del Carmen

CC. 0706331642

f. _____

Deidan Saavedra, Mirian Judaffith

CC. 1724957467



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Composición corporal, perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas Ecuatorianos según su posición de juego		
AUTOR(ES)	Deidan Saavedra, Mirian Judaffith ; Moreno Reyes, Pamela del Carmen		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Quiroz Brunes, Jestin Alejandro		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Nutrición, Dietética y Estética.		
TITULO OBTENIDO:	Licenciada en Nutrición, Dietética y Estética.		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de Septiembre de 2020	No. DE PÁGINAS:	52
ÁREAS TEMÁTICAS:	Ciencias Médicas, Nutrición, Nutrición deportiva.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Composición Corporal; Perfil Antropométrico; Futbol; Somatotipo; Atletas		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	El fútbol se caracteriza por diferentes necesidades fisiológicas en las muchas posiciones de campo, lo que conduce a diferentes características físicas. Los parámetros antropométricos y los altos niveles de fuerza, potencia y velocidad de lanzamiento son los aspectos de gran importancia para lograr ventaja, para el éxito en los jugadores profesionales. Determinar la composición corporal (CC), perfil antropométrico y somatotipo en futbolistas ecuatorianos según su posición de juego en el periodo comprendido del 2017 – 2020. El estudio fue de tipo no experimental transversal, tuvo enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, porque se buscó especificar características y perfiles antropométricos de los deportistas. Se realizó las valoraciones antropométricas mediante un set antropométrico validado por el ISAK y por medio del software Cine Gim determinamos la composición corporal de los jugadores. Se evaluaron 52 futbolistas, pertenecientes a dos equipos de futbol 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. Conclusión: La identificación de la CC de los jugadores según su posición de juego nos podría ayudar a potenciar su rendimiento en el partido.		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 982860817 +593 995394003	E-mail: pamelamoreno_15@hotmail.com deidanjudaffith@outlook.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Poveda Loor, Carlos Luis		
	Teléfono: +593 993592177		
	E-mail: carlos.poveda@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			