



**Perfil antropométrico y porcentaje de hematocrito de futbolistas universitarios en
función de la posición de juego.**

Modalidad: Proyecto de Investigación

Jaime Johann Eindriech Delgado Forero

cc 1098753532

Jesús Armando Badillo Aguillon

cc 1095834441

Anderson Iván Lozano Jaimes

cc 1102381974

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIO ECONÓMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
BUCARAMANGA**



**PERFIL ANTROPOMÉTRICO Y PORCENTAJE DE HEMATOCRITO DE
FUTBOLISTAS UNIVERSITARIOS EN FUNCIÓN DE LA POSICIÓN DE JUEGO.**

PROYECTO DE INVESTIGACION

Jaime Johann Eindriech Delgado Forero

cc 1098753532

Jesús armando Badillo Aguillon

cc 1095834441

Anderson Iván Lozano Jaimes

cc 1102381974

**Trabajo de Grado para optar al título de
PROFESIONAL EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE**

DIRECTOR

Mg, Ft. Erika Lucía Gómez Gómez

CODIRECTOR

Guillermo Andrés Rodríguez

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIO ECONÓMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
BUCARAMANGA 04 NOV 2020**

Nota de Aceptación

APROBADO



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

A Dios primeramente por ser nuestra fuente de vida y sabiduría, a cada docente que con sus conocimientos aportó a nuestra formación académica,

Este proyecto se lo quiero dedicar a mis padres por ser el motivo que me impulsaron cada día a superar las metas trazadas. (Jaime Johan Eindriech Delgado Forero).

Este proyecto se lo dedico a mis padres por su apoyo incondicional a pesar de las dificultades. (Jesús Armando Badillo Aguillón).

Este proyecto se lo dedico a mi madre, mi esposa y a mi hija por ser la fuente de motivación para lograr alcanzar cada día mis metas. (Anderson Iván Lozano Jaimes).

AGRADECIMIENTOS

En la vida es importante dar gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma hacen parte de su vida, comparten, aunque sea un momento en el tren de la vida y te dejan muchas enseñanzas y experiencias, demostrando su verdadera amistad y el verdadero valor de las cosas. A todos ellos, nuestra más sincera gratitud. El sentimiento que se merecen no está reflejado en el orden de esta mención:

A Dios, nuestro padre celestial, infinitamente gracias por darme día a día la oportunidad de ser mejor, de permitirnos entender que con EL todo es más fácil, todo lo podemos, que sin EL, no somos nadie.

A la institución Unidades Tecnológicas de Santander, al profesor Guillermo Andrés Rodríguez y a la docente Erika Lucia Gómez Gómez por su ayuda y paciencia para poder desarrollar correctamente el proyecto, por su tiempo y dedicación, a la universidad por darnos las bases académicas como profesionales, por brindarnos la oportunidad de ir un paso más allá de lo normal, a los profesores que con su exigencia hicieron que nuestras bases académicas sean más amplias.

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u>	10
<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	11
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3. OBJETIVOS	18
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
1.4. ESTADO DEL ARTE.....	19
<u>2. MARCOREFERENCIAL</u>	26
2.1 MARCO CONCEPTUAL	26
2.2.1 COMPOSICIÓN CORPORAL.....	29
2.2.2 TEJIDO GRASO Y MUSCULAR ESQUELÉTICO.....	30
2.2.3 ANTROPOMETRÍA DE PLIEGUES CUTÁNEOS.....	32
2.2.4 LOS PLIEGUES CUTÁNEOS.....	33
2.2.5 LOS PLIEGUES CUTÁNEOS	34
2.2.6 EL SOMATOTIPO.....	35
2.2.7 QUÉ REPRESENTA CADA COMPONENTE.....	37
2.2.8 CÓMO SE CALCULA EL SOMATOTIPO ANTROPOMÉTRICO DE HEATH-CARTER.....	37
2.3 MARCO LEGAL	38
<u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</u>	40
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.3 VARIABLES	43
3.3 INSTRUMENTOS	47
3.4 APLICACIÓN DE LAS PRUEBAS	47
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	48
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO</u>	49

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

5.	<u>RESULTADOS</u>	<u>52</u>
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>58</u>
7.	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>60</u>
8.	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>61</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Posición del juego en la cancha.....	26
Figura 2 Modelo de composición corporal.....	29
Figura 3 Localización de sitios para pliegues, vista anterior y vista posterior.	32
Figura 4 Diferentes tipos de somatotipo.....	35
Figura 5 Flujograma de la investigación.....	42
Figura 6 Fases de la investigación.....	49
Figura 7 Porcentaje de jugadores de futbol universitario según la posición de juego	53
Figura 8 Promedio de talla (Mt) y peso (Kg) según la posición de juego.	54
Figura 9 Promedio de IMC según la posición de juego en deportistas universitarios.	55
Figura 10 Promedio de IMC y % de grasa según la posición de juego en DEPORTISTAS universitarios.	56
Figura 11 Promedio de HM y % de HTC según la posición de juego.	57
Figura 12 Resumen de las variables respecto a las posiciones de juego.....	58
Figura 13 Resumen grafico de las variables respecto a las posiciones de juego.	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Rangos para el somatotipo	36
Tabla 2 Marco normativo	38
Tabla 3 Definición de las variables.....	43
Tabla 4 Naturaleza, nivel de condición y nivel operativo de las variables.....	45
Tabla 5 Frecuencia de posición de juego en deportistas universitarios.....	52

RESUMEN EJECUTIVO

PROBLEMA: La ausencia del mismo en el departamento de Santander en la cual no se tienen los patrones de desarrollo biológico, que nos muestren las características de la los basquetbolistas, de esta forma se hace necesario iniciar un proceso ordenado y secuencial que permita sobre la base de datos reales obtenidos directamente con la población, determinar los componentes antropométricos, y variables fisiológicas de ahí que nos lleva a plantearnos la

OBJETIVO: El propósito principal de nuestro proyecto de investigación es analizar el porcentaje de hematocrito y resaltando la diferencia que poseen cada uno de los resultados en dependencia de la posición de juego, así mismo se tomara el perfil antropométrico categorizando los deportistas por biotipos.

METODOLOGIA: Se realizaron las mediciones antropométricas a 30 futbolistas universitarios mediante el método ISAK acompañado del software biometrix, deportistas universitarios de las Unidades Tecnológicas de Santander en el área de futbol, adicional se realizaron las pruebas de laboratorio para el cálculo del hematocrito, todo esto se clasifico según la posición de juego.

CONCLUSIONES: Como resultado del análisis del Hematocrito no se evidencia una diferencia significativa en ninguna de las posiciones de juego, sin embargo en los defensas se nota una leve disminución en el porcentaje en relación a las demás posiciones de juego. El nivel bajo de hematocrito se ve afectado por un nivel bajo de hematocrito, si se quiere llevar a mejorar el rendimiento es necesario aumentar el porcentaje y se logra con una planificación adecuada de entrenamiento por medio de la vía energética aeróbica.

PALABRAS CLAVE. Porcentaje de hematocrito, Porcentaje de grasa, Posición de juego, Perfil Antropométrico.

INTRODUCCIÓN

EL PERFIL ANTROPOMÉTRICO es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano, que nos permite conocer longitudes, anchos, grosores, circunferencias, masas de diversas partes del cuerpo, etc. (Sánchez Rivera, 2014)

La antropometría ha ganado un destacado lugar entre los métodos para el análisis de los múltiples factores que influyen en los resultados deportivos.

EL HEMATOCRITO es la cantidad de sangre total compuesta de glóbulos rojos. Depende de la cantidad y el tamaño de los glóbulos rojos.

Una prueba de hematocritos habitualmente forma parte de un recuento sanguíneo completo (RSC).

Se puede usar para determinar la presencia de afecciones como la anemia, la deshidratación, la desnutrición y la leucemia. También se llama HCT.

(Dvorkin, 2017)

Teniendo en cuenta la información nombrada en este documento, este proyecto tiene como objetivo determinar el perfil antropométrico y el porcentaje de hematocrito para poder Implementar tablas estadísticas de la composición corporal en Futbolistas universitarios.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el transcurso de los últimos años la antropometría ha ganado un destacado lugar entre los métodos para el análisis de los múltiples factores que influyen en los resultados deportivos. Se han realizado numerosos estudios sobre la relación existente entre el desarrollo físico, la constitución corporal y la capacidad de rendimiento deportivo; estudios que han incluido atletas de distintas categorías, edades, sexos y deportes y que abarcan desde la descripción de las características somatométricas de los atletas olímpicos, hasta estudios transversales y longitudinales del desarrollo físico de niños, jóvenes y adultos, sean o no deportistas. . (Rocha, 1975, citado en Esparza y col., 1993).

Más recientemente se combina el método antropométrico con métodos matemáticos – estadísticos, apropiados para establecer la interdependencia de las dimensiones y proporciones corporales, la composición corporal y el somato-tipo con los factores del rendimiento (capacidades motrices, técnica) o con la expresión directa del rendimiento: los resultados deportivos. (Rocha, 1975, citado en Esparza y col., 1993).

En este sentido, para analizar la composición corporal existen diversos modelos: el modelo químico, que divide al cuerpo en grasas, proteínas, carbohidratos, agua y minerales; Y, el modelo anatómico donde se hace referencia al tejido adiposo, al músculo, a los órganos, huesos y otros tejidos. Si bien es cierto nuevos modelos dividen al cuerpo en dos componentes: la masa grasa (a la cual se hace referencia

como porcentaje de grasa corporal) y la masa magra, esta última con varias definiciones siendo la más utilizada la que " se refiere a todo el tejido corporal que no es grasa" Wilmore, J.H. y Costill, D.L, 2000).

Al respecto, hay que mencionar que muchos entrenadores deportivos toman el peso y la talla de un deportista como una variable determinante para caracterizar la composición corporal, aspecto que resulta insuficiente para valorar las posibilidades de rendimiento del mismo, a pesar que el peso y la talla son importantes como variables asiladas de los deportistas en algunos deportes; el exceso de peso de acuerdo a los modelos de las tablas suele ser un problema si el peso adicional no está constituido por tejido muscular.(Espona, 2007).

Asimismo, la composición corporal se convierte en un factor determinante al momento de alcanzar el máximo rendimiento deportivo, esto bien si lo asociamos con las altas demandas energéticas y fisiológicas que requiere la disciplina de baloncesto; de esta forma, la intensidad de la carga en el entrenamiento y que durante el juego se dan, se convierte en la variable imprescindible, ya que en la competición la intensidad del ejercicio varía asiduamente. (Espona, 2007).

En algunos momentos de la preparación, la energía solicitada para las demandas energéticas del deporte es altamente requeridas por el sistema aeróbico, mientras que en otros momentos una gran proporción de la energía es producida a través del sistema anaeróbico, es ahí donde se mueven todas las acciones de juego ya que se deben ejecutar en el menor tiempo posible. Es así como los entrenadores deportivos, no tienen la capacidad de controlar y aumentar el rendimiento de sus atletas, debido al desconocimiento en la aplicación de pruebas de campo con métodos de medición indirectos. (Espona, 2007).

Es así como las ciencias aplicadas al deporte se convierten en un conjunto de saberes indispensable en el control del rendimiento deportivo, ya que por inexperiencia, desconocimiento y falta de planificación de los profesionales del área han dejado de lado el control de las variables fisiológicas como el porcentaje de grasa y porcentaje de hematocritos o glóbulos rojos en sangre, aspecto que si no se tiene conocimiento limita la programación de la carga en cuanto a la intensidad que requiere la propia competición.(Espona, 2007).

En tanto, para (Blanco y Enseñat, 1998) “La frecuencia cardiaca, el consumo de oxígeno y el lactato sanguíneo son las principales variables fisiológicas que definen las intensidades absoluta y relativa de las cargas del entrenamiento”. (Espona, 2007).

Es decir, son las variables fisiológicas que verazmente nos indican el nivel de la carga física que soporta un deportista en el organismo durante la competencia y el entrenamiento, por tanto son los mecanismos de control que permiten alcanzar un proceso de entrenamiento controlado para el logro de los resultados en la competición deportiva. Espona, 2007).

Considerando la poca información existente de tablas antropométricas, en el país, y por ende la ausencia del mismo en el departamento de Santander en la cual no se tienen los patrones de desarrollo biológico, que nos muestren las características de la los basquetbolistas, de esta forma se hace necesario iniciar un proceso ordenado y secuencial que permita sobre la base de datos reales obtenidos directamente con la población, determinar los componentes antropométricos, y variables fisiológicas de ahí que nos lleva a plantearnos la siguiente pregunta.(Espona, 2007).

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01

¿Cuáles son las características de las variables morfológicas y fisiológicas de los Futbolistas en función de la posición de juego?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La disciplina de fútbol ha alcanzado niveles de preparación tan altos que el estudio de variables como la mecánica del movimiento (Técnica deportiva), el desarrollo muscular, el gasto y obtención de energía que se utiliza en función de la posición de juego, sean imprescindibles en el control y aplicación de la carga de entrenamiento quiere decir que el proceso se acentúa en procesos bioquímicos, fisiológicos y principalmente en la función del sistema muscular. (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

En este sentido, los deportistas parte que las intensidades de juego son altas debido a las acciones de tipo explosivo y volátil que se presentan en cada acción a realizar, ya que estas deben ser repetidas una y otra vez durante la competición. Adicionalmente, los diferentes cambios de dirección que deben realizar a altas intensidades como los frenajes, y aceleración que llevan a que el sistema neuromuscular sea utilizado al máximo. (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

En consecuencia, los estudios de variables fisiológicas y de la composición corporal nos permite evaluar si los deportistas se encuentran con un peso óptimo o si por el contrario están desnutridos o con sobrepeso y por tal motivo nos ayuda a proveer guías para un adecuado manejo nutricional así como también nos permite evaluar su composición corporal y clasificarlos según su somatotipo, lo cual es de vital importancia para su seguimiento (evolución del somatotipo en el tiempo) y en deportistas en formación realizar detección de talentos deportivos, como en todos los deportes de pelota en especial de conjunto se debe tener en cuenta el control de su peso corporal además de tener un biotipo que constituya el rendimiento deportivo óptimo en el basquetbolista según su función de juego.(Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

Esta valoración adquiere una mayor importancia cuando el peso del cuerpo debe trasladarse contra la gravedad, pasando a formar parte de una de las variables determinantes del rendimiento deportivo. De ahí que, se hace importante analizar los cambios del somatotipo de acuerdo al momento que se encuentra la preparación y a la posición de juego a la que pertenezca, de manera que se pueda establecer la relación óptima del mismo con el rendimiento deportivo. (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

La poca información acerca de las características antropométricas de los DEPORTISTAS, no nos permite conocer cómo evolucionan la morfológicamente los durante un plan de entrenamiento, por esta razón se hace necesario Crear tablas del perfil antropométrico que nos permitan obtener patrones que indiquen las características de los DEPORTISTAS en sus posiciones de juego.. (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

Por lo tanto, este estudio pretende evaluar el porcentaje de hematocrito en sangre de forma indirecta de un hemograma en DEPORTISTAS juveniles en función de su posición de juego en el departamento de Santander. A partir de estos resultados los entrenadores deportivos podrán incorporar en su planificación el diagnóstico de variables fisiológicas de forma indirecta y direccionar correctamente la preparación del futbolista (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

Adicionalmente, se busca potencializar el rendimiento físico que se requiere para la competencia. Por esta razón se hace importante que el futbolista contenga un plan de cada una de estas capacidades ya que sin ellas o por falta de alguna se verán expuestos a diversos inconvenientes durante la competencia. . (Carratalá, Benavent, Carqués, 2004).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar perfil antropométrico y el porcentaje de hematocrito de futbolistas universitarios.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características antropométricas de los futbolistas universitarios.
- Implementar tablas estadísticas de la composición corporal de los futbolistas universitarios.

1.4. ESTADO DEL ARTE

Los estudios sobre el crecimiento y desarrollo, con perspectiva antropológica, realizados en la población extranjera son cada vez más numerosos, a comparación de nuestro país que los trabajos que versan sobre la dinámica del somato-tipo del judoca son más escasos. En el exterior los trabajos cada día se centran más en deportistas de competición, (García, 1986, Modrego et al, 1986, 1987; Muñoz et al., 1986 Pacheco et al., 1991, Robles, et al., 1985,1991; Rodríguez, 1987. Las investigaciones llevadas a cabo en esta población, son muy escasas no obstante se observa en los últimos años un creciente interés de los antropólogos por incorporar nuevas metodologías para la evaluación del tamaño y la forma y composición corporal de los individuos, que incluyen el cálculo del somatotipo.

A continuación, se muestran algunas investigaciones en cuanto a la composición corporal en deportistas de rendimiento.

Inicialmente es importante mencionar que el grupo de deportistas femenino es poco representativo debido al número bajo de sujetos que conformó la muestra. Es de resaltar que los indicadores antropométricos nos dan una referencia del grado nutricional de los sujetos a través del tamaño y la composición corporal (Sarria A, Moreno 1998).

Dentro de las diversas formas para determinar la composición corporal, el IMC, sigue siendo un método válido, ya que éste se relaciona Flexibilidad Edad directamente con el porcentaje de grasa corporal y es una medida fácil de obtener Dezemberg CV (1999)].

En este estudio la estimación del IMC, es acatable (Acero 2005) para ambos géneros y no se presenta diferencias significativas, además permitió observar una baja prevalencia de obesidad y sobrepeso en los deportistas, El practicante de

Wushu tiene el reto de mantener un balance energético que le permita rendir durante entrenamientos y torneos, lo cual no es sencillo pues las demandas energéticas de los deportistas son grandes (Umaña & Bangsbo)

El cálculo del índice de M. Muscular y la relación M. muscular y M. ósea nos permitió conocer que los deportistas tienen una masa muscular acatable comparándola con los estudios de (Acero 2005) no se presenta diferencia significativa en cuanto a género

- Carratalá, v. Benavent, J. y Carqués, en el 2004 evidenció que la categoría infantil femenina de judo en la élite se caracteriza por ser mesomorfoendomorfa, metricórmica y macroesquelética. La categoría cadete femenina de judo en la élite se caracteriza por ser endomesomorfometricórmica y mesoesquelética. La categoría femenina de élite infantil y cadete está dentro de la normalidad absoluta en cuanto al Índice de Masa Corporal. La categoría infantil femenina posee valores similares a los de las cadetes en todas las mediciones antropométricas excepto en los pliegues cutáneos que superan a las cadetes. Los judokas más jóvenes (infantiles) poseen un porcentaje mayor de masa grasa y menor de masa muscular.

Callister, R..et al. (1991) Physiological characteristics of elite judo athletes. Int. J. SportsMed., v. 12, p. 196-203.

ZuñigaU , y León I; 2007, en la revista internacional de ciencias del deporte, volumen III, año III, pág. 29-36, No 9, somatotipo en DEPORTISTAS semiprofesionales clasificados por su posición de juego. suceso determina que el somatotipo fuera igual entre los porteros, medios y delanteros, nos permitió establecer que existe una homogeneidad entre los grupos aquí evaluados a pesar de realizar diferente actividad atlética en el terreno de juego. Casajús (2001) afirma que las diferencias en la forma del físico de acuerdo a la posición en el juego, son reales y que se reflejan morfológicamente en físicos distintos y por

consiguiente en desempeños diferentes. En estudios más recientes, Gil y Cols, (2007) determinaron que las diferencias entre los componentes del somatotipo en los jugadores de fútbol, se encuentran influenciadas por el tipo de actividad que los jugadores efectúan en el campo de juego y el entrenamiento que se realiza, sobretodo si se encuentra enfocado hacia el rol que demanda cada posición. Carter y Cols, (1998), determinaron que el portero es físicamente diferente a los demás jugadores. Es probable que estas diferencias se encuentren marcadas en la literatura debido al mayor número de sujetos incluidos en los estudios mientras que en el presente trabajo el tamaño de muestra es sensiblemente menor.

Esto nos permite identificar que el físico de los jugadores de fútbol integrantes del Club Patriots de El Paso, TX., mostró un bajo nivel de especialización, evidenciado por somatotipos iguales, independientemente de su ubicación en el campo de juego.

- Pradas de la F, Carrasco L, Martínez E, herrero R, en la revista internacional de ciencias del deporte, volumen III, año III, pág. 11-23, No 9, Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa.

El componente mesomórfico es predominante sobre el resto de los componentes del somatotipo, un aspecto algo más evidente en los jugadores de género masculino.

A través del presente estudio, realizado con jóvenes jugadores nacionales, se ha podido demostrar un somatotipo global endomórfico-mesomórfico, coincidiendo con el de las categorías alevín e infantil. En cualquier caso, el somatotipo de los jugadores estudiados no muestra diferencias con el somatotipo de referencia empleado en este caso.

Los resultados de la composición corporal por grupos de género mostraron un mayor porcentaje graso en mujeres respecto a varones, y un porcentaje óseo más alto en el grupo de varones con respecto al de mujeres.

- Pujadas E, Miranda Z, Ramírez G en el 2006, evaluaron el rendimiento se ve a unos factores denominados habilidades abiertas según datos aportados por estos estudios podrían ser relacionados con el rendimiento competitivo del deportista, En las disciplinas deportivas de combate, el rendimiento dependería en gran medida de características antropométricas, como la composición corporal de los deportistas.

En este estudio generalmente nos habla del metabolismo energético tanto aeróbico como anaeróbico La energía obtenida a través de los sistemas energéticos anaeróbicos permitiría llevar a cabo los movimientos máximos, cortos, rápidos, explosivos, fuertes y potentes, que se requieren durante los momentos claves de los combates para concluir lo importante del sistema energético, Estas demandas fisiológicas conducirían a que los sujetos que practican en forma regular disciplinas deportivas de combate presenten niveles superiores de fuerza, capacidad anaeróbica, balance, flexibilidad, rendimiento aeróbico.

- Garrido R, Gonzales M, perez J; 2004, <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante. Consellería de Cultura, Educació i Esport de la Generalitat Valenciana (España) Valoración de la antropometría en atletas de élite de la Provincia de Alicante.

La Ergoespirometría, En este estudio es para ver la cantidad de oxígeno que nuestro deportista consume mediante la saturación que es la cantidad de oxígeno que llega a la sangre llegando a ver la eficiencia de nuestro deportista con respecto a la utilización del oxígeno.

Para conocer la cantidad de oxígeno total en sangre, no basta con conocer la PaO_2 ni la SaO_2 , es necesario conocer el contenido de hemoglobina en sangre,

Lapulsioximetría mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la

presión de oxígeno, la oximetría del pulso o pulsioximetría es la medición, no invasiva, del oxígeno transportado por la hemoglobina en el interior de los vasos sanguíneos. La oximetría valora la saturación de oxígeno, expresando la cantidad de oxígeno que se combina en sentido químico, con la hemoglobina para formar oxihemoglobina, que es la molécula encargada de transportar el oxígeno hacia los tejidos.

- Almenares, E. (1988) Estudio por la adecuación de los indicadores antropométricos en el Judo femenino. Congreso Internacional de Medicina del Deporte. Cuba.

En los deportes de lucha una razón importante para los deportistas es su composición corporal es uno de los percances primordiales para su éxito deportivo, es una tendencia ya sabía en control de peso de sus entrenadores días antes de sus competencias con son métodos empíricos y de un gran riesgo para la salud del atleta y su rendimiento deportivo, por tanto es de gran importancia que las ciencias aplicadas al deporte oriente y den unas pautas a los entrenadores para llevar un control adecuado de sus deportistas, resguardando su calidad de vida y sus éxitos deportivos.

El objetivo de esto fue controlar el peso de los luchadores las formas y métodos fueron los del ISAK este estudio su base fundamental es cuidar la salud de los deportistas de lucha para una mejor actuación es los momentos de su combate y llevar su peso corporal en un gran estado para evitar todo tipo de riesgos y de lesiones.

- De Rose e, H. Tuna, Magui J. R. Blazus, L.S, (1974) estudio de composición corporal de atletas de Judo categoría sénior. Med. Esporte. Dezemberg.

La cineantropometría estudia las relaciones que existen entre los aspectos estructurales del cuerpo y las funciones especializadas necesarias para la

ejecución de diferentes tareas, en lo cual al judo se refiere teniendo en cuenta que en los combates de judo, ante similares niveles de preparación técnico-táctica, aquel que esté mejor preparado físicamente, se encontrará en condiciones ventajosas para su victoria deportiva esto significa incrementar la proporción de músculo y rebajar la porción de grasa el control del peso de las judocas es determinante en su preparación y para que lleguen a la competencia sin tener que hacer reducciones bruscas que afecten su salud y rendimiento.

se carece totalmente de estudios longitudinales que permitan conocer cómo evolucionan estas variables a lo largo de diferentes macrociclos y de todo un ciclo olímpico por lo cual es que siempre se corre el riesgo en su plena condición física y sus picos más altos.

El punto central de esta referencia es del prototipo que se tiene en el deporte de alto rendimiento y cabe resaltar que la mejor herramienta para lograr buscar y seleccionar el mejor bioprototipo es la Antropometría , de esta manera no solo se selecciona el mejor material humano si no que apartir de ahí se inicia una mejor estructuración del entrenamiento; en pocas palabras el poder clasificar los deportistas en endomorficos , mesomorficos y ectomorfico facilita el entrenamiento deportivo y asi sucesivamente se logra elaborar un estudio estadístico muy preciso.

- Hernández García, Raquel; Torres Luque, Gema; Escobar Molina, Evolución antropométrica y electrolítica en un periodo competitivo en judokas de elite Cultura, Ciencia y Deporte, Vol. 4, Núm. 11, junio, 2009, pp. 103-110 Universidad Católica San Antonio de Murcia España.

Tomando en cuenta lo evidenciado en dicha referencia , se presenta la problemática de la bajada de peso de los judokas antes de la competencia , cabe resaltar que al presenciar dicho problema también va ligado con otros factores tal como los cambios homeostáticos a nivel de parámetros hematológicos y

electrolitos plasmáticos; Cabe resaltar que aunque hay disminución en lo que respecta a niveles homeostáticos y los parámetros hematológicos el cuerpo se encarga de ponerse en estado de alerta y de esta manera no se permite una decadencia a la hora de competir; En síntesis para no presenciar una merma en el rendimiento es muy importante mantenerse al tanto del peso corporal del Atleta.

2. MARCOREFERENCIAL

2.1 MARCO CONCEPTUAL

- **Hematocrito:**

Cantidad de sangre total compuesta de glóbulos rojos. Depende de la cantidad y el tamaño de los glóbulos rojos. Una prueba de hematocritos habitualmente forma parte de un recuento sanguíneo completo (RSC). Se puede usar para determinar la presencia de afecciones como la anemia, la deshidratación, la desnutrición y la leucemia (Dvorkin, 2017).

- **Posición de juego:**

Posición y función definida, la cual le es asignada por el director técnico, dependiendo de las habilidades mostradas como fortalezas en los entrenamientos. Estas posiciones se dividen principalmente en cuatro: portero, defensa, medio y delantero

Figura 1 Posición del juego en la cancha



Fuente: (Hernández, 2016)

- **ARQUERO O GUARDAMETA:** Es aquel jugador que, en el fútbol, ocupa el puesto específico que consiste en guardar la portería, constituyendo el primer defensor del equipo, aunque no es considerado futbolista. En el desempeño de su tarea le está permitido, dentro de los límites del área de penalti, jugar el balón con las manos. (Playtomic, 2018).
- **DEFENSA:** es un jugador del campo que tiene como rol principal impedir que los adversarios se acerquen a portería y marquen goles. (Playtomic, 2018).
- **DEFENSOR LATERAL O MARCADOR DE PUNTA:** tiene un rol principalmente defensivo, aunque en ocasiones cumple funciones de proyección. Todo depende de la formación escogida para el juego ya que, el trabajo por las bandas en apoyo del área central, es de gran importancia. (Playtomic, 2018).
- **MEDIOCAMPISTA DEFENSIVO:** centro campista con funciones de contención, recuperación y destrucción del juego del oponente.
- Por otro lado, el **MEDIOCAMPISTA CENTRAL:** elabora y distribuye el juego, de ahí su vital importancia.
- **MEDIOCAMPISTA EXTERNO:** son centro campistas que juegan por las bandas y que, a veces, suelen confundir con carrileros o extremos.
- **MEDIOCAMPISTA OFENSIVO:** también conocidos como medio punta. Es el centro campista más adelantado situado por detrás de los delanteros. Son verdaderos coordinadores del ataque, tienen gran talento y técnica de juego y mucha visión de juego. Es una de las posiciones más difíciles y relevantes del equipo. (Playtomic, 2018).
- **MEDIA PUNTA O MEDIO CENTRO OFENSIVO:** su principal tarea es anotar goles. También tiene acciones defensivas, pero, sobre todo, debe ser capaz de crear y repartir juego con gran rapidez y versatilidad.

- **SEGUNDO DELANTERO O PUNTA:** libres y con técnica depurada, gran agilidad y habilidad para generar ataques.
- **CENTRO PUNTA O CENTRO DELANTERO:** orquestador del juego (apenas se usa en la actualidad).
- **PUNTERO, FALSO EXTREMO O DELANTERO INTERIOR:** jugadores muy veloces y capaces en el control del balón. Son creativos, ágiles y generadores de gol. (Playtomic, 2018).
- **EXTREMO, ALERO O DELANTERO EXTERIOR:** se mueven por las bandas desbordando y haciendo pases mortíferos de gol.
- **DELANTERO CENTRO O ARIETE:** son los encargados de anotar la mayoría de los goles del equipo. Pasan la mayor parte del tiempo en el área rival buscando oportunidades de gol a partir de los pases recibidos. Tienden a tener una gran puntería en el tiro a puerta. (Playtomic, 2018).

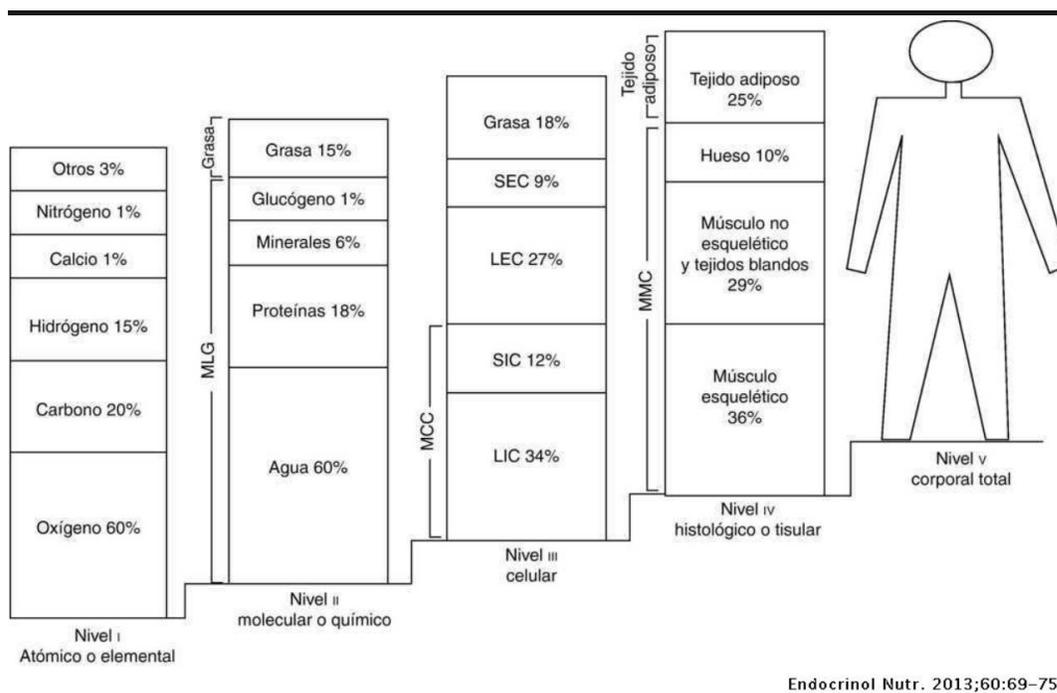
- **Perfil antropométrico:**

La ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano que nos permite conocer longitudes, anchos, grosores, circunferencias, masas de diversas partes del cuerpo, etc (Sánchez,(2014)

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 COMPOSICIÓN CORPORAL.

Figura 2 Modelo de composición corporal



Fuente: Gonzales, 2013

El término de composición corporal es una de las dimensiones del físico corporal, que engloba un sistema de teorías y modelos físicos, matemáticos y estadísticos, cálculos y métodos analíticos, orientados a comprender cómo está constituido el ser humano, y cómo interactúan entre sí los distintos elementos o compartimientos componentes a lo largo del ciclo biológico del ser humano y en circunstancias de salud – enfermedad.

El cuerpo humano está formado por diversos componentes, el tipo y número de ellos va a depender de las técnicas de estudio que se apliquen para identificarlos. Diversos modelos han sido propuestos desde los niveles: atómico (nitrógeno, oxígeno, carbono, hidrógeno), químico (proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales), composición de tejidos (adiposo, muscular, sangre); hasta el más simple y clásico de 2 compartimientos (componentes) en el que el cuerpo es dividido en masa magra, o, libre de grasa (MLG) y masa grasa (MG), aunque sobre esto último hay serias objeciones.

La MLG es considerada como un compartimiento metabólicamente activo, y está integrada por todos los componentes corporales excepto por la grasa, es decir, vísceras, sólidos extracelulares (óseos y no óseos) líquidos corporales e incluye agua, proteínas, minerales y glucógeno. El músculo esquelético es el componente mayor de la masa magra; representa el 60% de la masa celular activa y constituye la mayor reserva de proteínas del cuerpo.

La MG representa un componente de depósito de energía y está constituido por todos los lípidos susceptibles a la extracción con éter (grasa esencial, grasa de reserva y tejido adiposo pardo). Su proporción en el cuerpo define la condición de obesidad y presenta una gran variabilidad incluso entre sujetos del mismo género, etnia y edad. Con el modelo de dos compartimientos, se determina uno de ellos (magro o graso) y el otro se estima por la diferencia con el peso corporal en kg. (Universidad Nacional de Colombia. (Fernández y cruz, 2006).

2.2.2 TEJIDO GRASO Y MUSCULAR ESQUELÉTICO.

La grasa corporal tiene un comportamiento diferente según el género del paciente. En los hombres, la grasa corporal puede representar entre el 20 al 25 % del peso

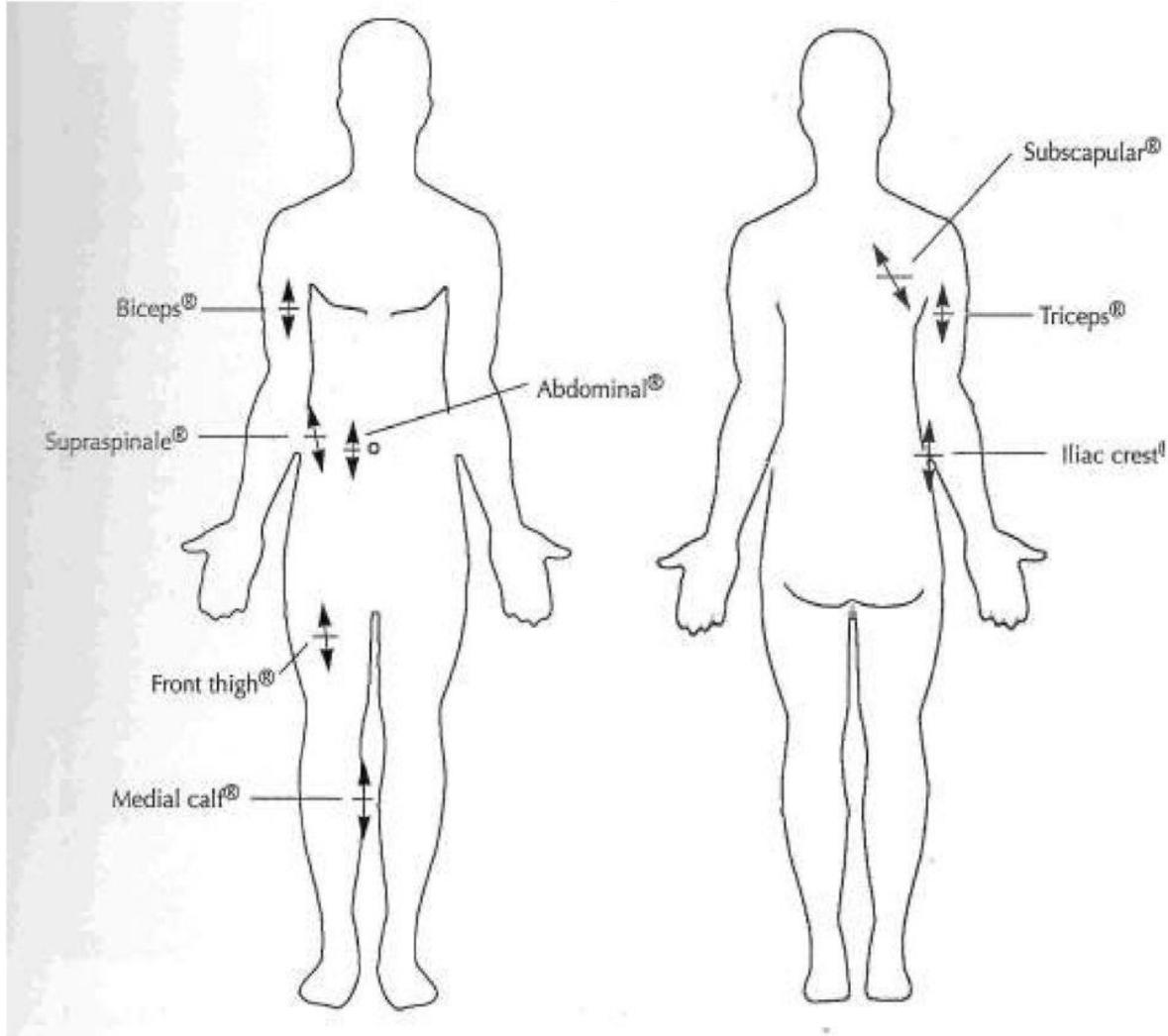
corporal. Las mujeres se caracterizan por un porcentaje superior, encontrándose con gran frecuencia entre el 25 y el 35%. La grasa corporal se descompone en: subcutánea, retroperitoneal, intra-abdominal e intramuscular. Del 50 al 60% de la grasa corporal se concentra en los planos subcutáneos, lo que permite entonces su estimación a partir de la medición de los pliegues cutáneos. Sin embargo, los otros componentes de la grasa corporal recientemente se han asociado gravemente con diversos factores de riesgo (Burrows y Muzzo, 2004).

El tejido muscular esquelético representa del 30 al 35 % del peso corporal del sujeto, con grandes diferencias entre los géneros. El 75 % del músculo esquelético se concentra en las extremidades o apéndices. Aunque constituye una reserva energética de tercer orden en los estados de ayuno prolongado no complicado, el tejido muscular esquelético se convierte en una fuente de energía de primer orden en los estados clínicos de respuesta a la agresión: los aminoácidos constituyentes de la proteína muscular se convierten en -cetoácidos- que, por medio de las rutas gluconeogénicas, se convierten en glucosa para suplir necesidades energéticas incrementadas (Esparza, 1993)

Esta respuesta a la agresión, por demás fisiológica, puede, si no se reconoce y modula oportunamente, conducir a una depleción importante de los tejidos magros, y con ello, iniciar la compleja disfunción múltiple de órganos. (Lohman, T.G. 1992. Wang ZW, Heshka S, Pierson RN Jr., Heymsfield. 1995) Las profundas alteraciones que introduce el envejecimiento en la composición corporal del sujeto, han sido objeto de intensa investigación. Se ha podido establecer que el envejecimiento trae consigo una disminución del tamaño del compartimiento muscular, lo que es particularmente notable en los miembros inferiores unido a un incremento de la grasa intramuscular. (Lohman, T.G. 1992. Mc Ardle, W. 1996. Wilmore JH, &Bennie. 1969)

2.2.3 Antropometría de Pliegues Cutáneos.

Figura 3 Localización de sitios para pliegues, vista anterior y vista posterior.



Fuente: Tomado de Marfell, 2006

A pesar de su aparente sencillez, la densitometría por inmersión implica disponer de unas instalaciones voluminosas y caras, lo que ha hecho que varios autores hayan intentado obtener fórmulas para conocer la densidad corporal a partir de pliegues adiposo-cutáneos, de fácil determinación por personal entrenado, mediante calibradores cutáneos.

Las más usadas son las de Durnin-Womersley y las de Jackson-Pollock. Las de Durnin utilizan los pliegues del bíceps, tríceps, subescapular y suprailiaco, en tanto que las de Jackson utilizan 7 pliegues, que finalmente se redujeron a 3 en varones (abdominal, torácico, muslo) y otros 3 en mujeres (tríceps, suprailiaco, muslo) (Tabla 1). Otra muy empleada es la de Yuhasz que utiliza 6 pliegues. (Nebot. M. 1992. Melo McCormick, G. 2000.)

Las fórmulas de Durnin muestran buena correlación con la densidad, siempre que la persona no tenga mucha grasa en la zona inferior del cuerpo (lo cual suele ser la norma en mujeres) y suele subestimar la cantidad de grasa en individuos con predominio de grasa abdominal, en general, varones y personas de edad. Aunque siguen siendo de obligado uso en muchos trabajos, el empleo de estas fórmulas en obesos viene condicionado por la dificultad de determinación de pliegues (muy difícil o imposible si son mayores de 40 mm). Suele haber mejor correlación entre tejido adiposo subcutáneo y grasa corporal total en mujeres ($r = 0,8-0,9$) que en varones ($r = 0,7-0,8$), según diferentes estudios, siempre que no se sea gran obeso, aunque, en general, las medidas de masa grasa en obesos se subvaloran con estos métodos. (Camacho, J. 1990.)

2.2.4 Los Pliegues Cutáneos

La estrategia de medir el espesor de la piel con su tejido subcutáneo en diferentes sitios del cuerpo, y luego correlacionar los resultados con otros métodos más sensibles y válidos, ha sido durante muchos años el abordaje más práctico y sencillo para los estudios de la composición corporal traducida a condiciones rutinarias de baja complejidad técnica y científica. Posiblemente esto se originó a raíz de los estudios de comienzo del siglo XX, sobre los depósitos de grasa subcutánea en la rata y en el hombre, en los cuales H. Vierordt y L. Reed,

establecieron que los depósitos de grasa subcutánea representaban alrededor de la mitad del total del tejido adiposo, lo que en la actualidad no ha sido críticamente confirmado ni desmentido y solo la evidencia empírica parece soportar su uso continuado.

Otra influencia importante en esta conceptualización fue la de R. Martin, quien en 1.928 publicó un voluminoso texto sobre antropología física, en el cual le dedicaba un espacio amplio al análisis del panículo adiposo, con base en mediciones del pliegue abdominal realizadas con un compás, estableciendo una escala imaginaria de 5 puntos de “adiposidad” y su relación con el estado nutricional. Hoy en día, la base racional para el uso de los pliegues cutáneos en las estimaciones indirectas de la composición corporal se fundamenta, en que, el tejido subcutáneo, es uno de los mayores depósitos de grasa del cuerpo y su medición se correlaciona mejor con la densidad corporal que otros componentes del cuerpo, los que a su vez sí lo hacen con la masa libre de grasa. (MARFELL, Jones, M. 2003. Pospísil, M.1988.)

2.2.5 Los Pliegues cutáneos

Cuando se hace un “pellizco antropométrico” con el pulgar y el índice, sobre cualquier punto de la superficie cutánea, se forma una cresta o pliegue, que consiste en un doble espesor de piel más el tejido adiposo subcutáneo sin incluir ninguna otra estructura. Este doblez, o pliegue cutáneo, como se le conoce, es una medida lineal que se establece con instrumentos especiales llamados calibradores de grasa, adipómetros de superficie, o, calibradores de pliegues, ya referenciados. (JACKSON AS, Pollock ML. 1988.)

La compresibilidad del tejido varía, entre otros factores, con el estado de hidratación, la edad, el estado nutricional, el género, la distribución del tejido fibroso y los vasos sanguíneos subcutáneos ; así mismo, la facilidad con que la piel permite su separación depende del sitio seleccionado y del tamaño de los depósitos de grasa ; es decir, que estos detalles introducen dificultades de tipo biológico , fuentes de error, en la confiabilidad y reproducibilidad de las mediciones en el mismo individuo y en comparaciones con otros individuos Otras fuentes de error son las debidas a equivocaciones en la escogencia del sitio anatómico, el equipo empleado, la destreza del examinador y a la técnica en si misma de aplicación del calibrador. (Jackson A, Pollock ML & Ward. 1980. Durnin JVGA, Womersley J. 1974.)

2.2.6 El somatotipo

Figura 4 Diferentes tipos de somatotipo



Figura 4 Diferentes tipos de somatotipo (a primera vista)

Fuente: Tomado de Martinez en el 2016

Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico, propuesto por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico. Se expresa en una calificación de tres números, el componente

endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre respetando este orden. Este es el punto fuerte del somatotipo, que nos permite combinar tres aspectos del físico de un sujeto en una única expresión de tres números.

Es de suma importancia reconocer las limitaciones que tiene este método, ya que solamente nos da una idea general del tipo de físico, sin ser preciso en cuanto a segmentos corporales y/o distribución de los tejidos de cada sujeto. Por ejemplo, un atleta puede tener una marcada hipertrofia muscular en el tren superior, y un tren inferior poco desarrollado, cosa que el somatotipo no tiene la capacidad de diferenciar. (Norton, 2000)

Tabla 1 Rangos para el somatotipo

	Bajo: de 0,5 a 2,5	Moderado: de 3 a 5,5	Alto: De 5,5 a 7	Muy alto: 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 músculo esquelético 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 músculo esquelético 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 músculo esquelético relativo. Músculos y esqueleto muy grandes.	Linealidad relativa muy alta. Volumen muy pequeño por unidad de altura. Individuos muy delgados.

Fuente: tomado de: Cabañas, Cejuela en el 2009.

2.2.7 Qué representa cada componente.

El componente Endomórfico representa la adiposidad relativa; el componente Mesomórfico representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa; y el componente Ectomórfico representa la linealidad relativa o delgadez de un físico.

Ejemplo:

2-7-2 Este sujeto posee:

Componente Endomórfico: 2

Componente Mesomórfico: 7

Componente Ectomórfico: 2

Se trata de un sujeto con baja cantidad de tejido adiposo, y gran cantidad de tejido muscular.

2.2.8 Cómo se calcula el Somatotipo Antropométrico de Heath-Carter.

Existen dos métodos para calcularlo. Uno de ellos es a través de una planilla con valores en la que ingresamos las variables antropométricas medidas en el sujeto; se le conoce como la pro forma mecánica. Este es un método simple, pero no tan preciso. El otro método es calcularlo a partir de ecuaciones de los autores, sobre lo cual hay varios programas para computador basados en la hoja Excel, que facilita enormemente el trabajo. (Bouchard. C. 1985 Sparti A, James P, DeLany J, Bretonne J, Sander G, Bray G. 1997.)

2.3 MARCO LEGAL

Tabla 2 Marco normativo

<p>Ley 181 de 1995</p>	<p>Se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física y se crea el sistema nacional del deporte; Modificada en lo pertinente por la Ley 344 de 1996</p>
<p>Decreto 2771 de 2008</p>	<p>creación de la Comisión Nacional Intersectorial para la coordinación y orientación superior del fomento, desarrollo y medición de impacto de la actividad física, en los ámbitos nacional y territorial</p>
<p>Acto Legislativo No. 2 de 2000.</p>	<p>El ejercicio del deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano</p>
<p>Plan Nacional de Salud Pública 2007 -2010</p>	<p>Promover el liderazgo de las entidades territoriales de salud y los demás actores institucionales para fortalecer la capacidad de la autoridad de salud territorial en el desempeño de las competencias de salud, permite generar escenarios para apoyar el ejercicio de rectoría y gobernabilidad del sector, para mejorar la capacidad de coordinación, regulación,</p>

	planificación, conducción, vigilancia, evaluación y comunicación de los riesgos en salud y de los resultados y efectos de las políticas de promoción de la salud y la calidad de vida, prevención de los riesgos y recuperación de la salud
Ley 181 de 1995	regula el derecho a la práctica de la educación física, el deporte, la recreación y aprovechamiento del tiempo libre y establece la implantación, el fomento, patrocinio, masificación, planificación, coordinación, ejecución, asesoramiento y práctica de la educación física
Decreto 642 de 2016	Por medio el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo
Decreto 1085 de 2015	Día Internacional del Deporte para el Desarrollo y la Paz y el Día Mundial de la Actividad Física
Decreto 4183 de 2011	establece que el Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre, COLDEPORTES, es el organismo principal de la administración pública y del Sistema Nacional del Deporte
Acuerdo 058 de 1991	Por el cual se crea El proyecto "Escuelas de Formación Deportiva" y se asigna la sede para la dirección de las mismas"

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El punto más relevante de nuestra investigación descriptiva es el ítem de la recolección de datos ya que se manejará mediante un examen de laboratorio del porcentaje exacto de hematocritos en la sangre (el número de glóbulos rojos en sangre); Al igual que la toma de pliegues, longitudes, etc. Que necesite el perfil antropométrico a fin de conocer tanto niveles de hematocrito y tipo de Biotipo de cada uno de nuestros deportistas.

Se debe tener en claro que el entorno de nuestra investigación va ligado tanto al campo de juego como al laboratorio, nuestros deportistas tendrán que pasar por los rigurosos exámenes de la toma del perfil antropométrico, esto debe ir planificado antes de iniciar competencias.

Por otro lado, una vez tomado los datos se inicia la comparación y clasificación de resultado mediante la posición de juego determinada de cada uno de nuestros deportistas con el objetivo principal de precisar las variables que cada biotipo y posición tiene a la hora de dichos exámenes.

El prototipo que se tiene en el deporte de alto rendimiento y cabe resaltar que la mejor herramienta para lograr buscar y seleccionar el mejor bioprototipo es la Antropometría, de esta manera no solo se selecciona el mejor material humano sino que a partir de ahí se inicia una mejor estructuración del entrenamiento; en pocas palabras el poder clasificar los deportistas en endomórficos, mesomórficos y ectomórfico facilita el entrenamiento deportivo y así sucesivamente se logra elaborar un estudio estadístico muy preciso. (Lentini N, Gris G, Cardey M, Aquilino G, Dolce P, 2011)

3.1. Tipo de investigación

La investigación se basa en un estudio descriptivo ya que se pretende describir las manifestaciones de acuerdo a las pruebas aplicadas a la muestra. Es de tipo transversal se define como un tipo de investigación observacional que analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido.

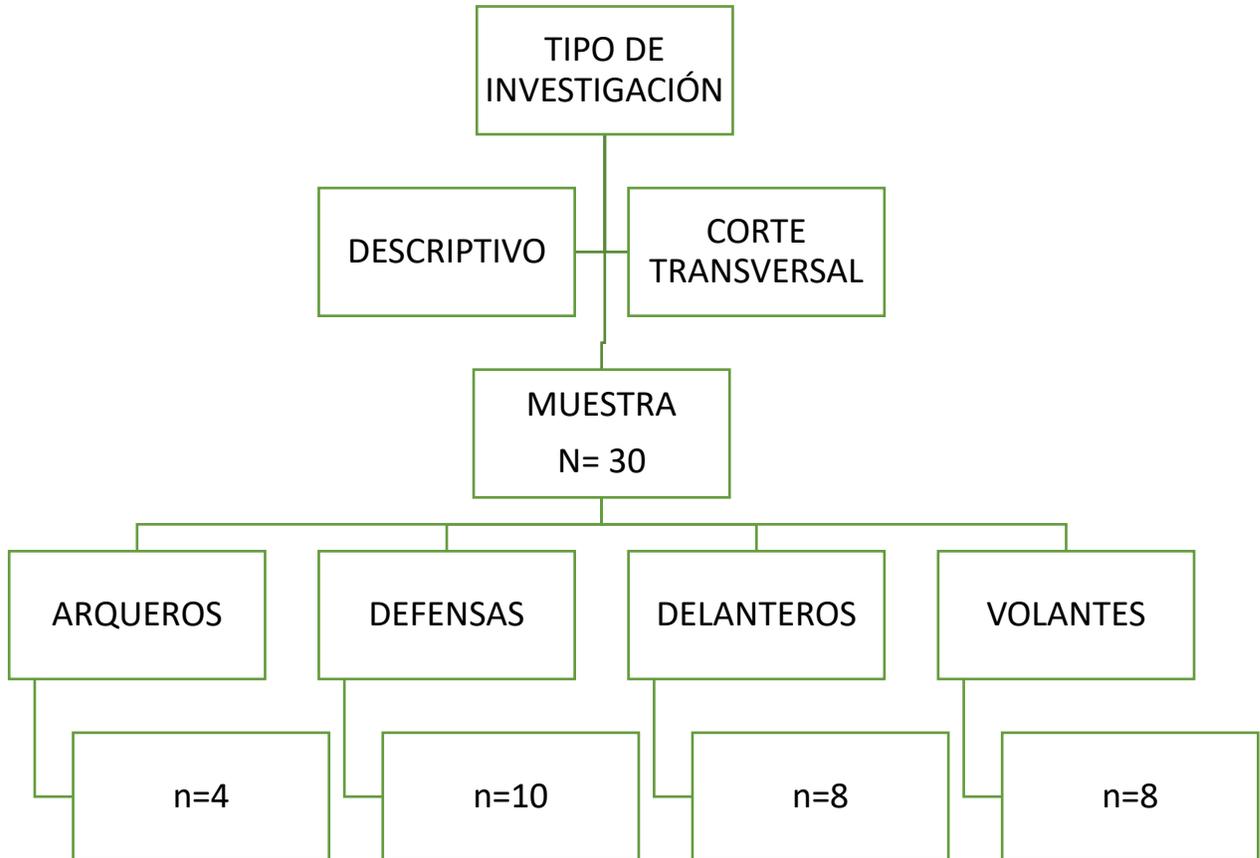
Este tipo de estudio también se conoce como estudio de corte transversal, estudio transversal y estudio de prevalencia. Los datos recopilados en un estudio transversal provienen de personas que son similares en todas las variables, excepto en la variable que se está estudiando. Esta variable es la que permanece constante en todo el estudio transversal

3.2 Diseño de la investigación

POBLACIÓN. Estudiantes universitarios de las Unidades Tecnológicas de Santander del equipo de futbol

MUESTRA. 30 estudiantes universitarios, a continuación, se muestra el flujograma que resume la investigación.

Figura 5 Flujograma de la investigación



Fuente: Los autores.

3.3 Variables

Tabla 3 Definición de las variables.

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICION OPERATIVA
PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN JACKSON Y POLLOCK	Cantidad de grasa corporal expresada como una proporción del peso corporal que se mide por antropometría según el método descrito por (Jackson y pollock, 2000)
PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN YUHASZ	Cantidad de grasa corporal expresada como una proporción del peso corporal que se mide por antropometría según el método descrito por yuhasz.
HEMATOCRITO	El hematocrito es el valor que se define por la cantidad del volumen de la sangre ocupado por los glóbulos rojos, respecto al ocupado por la sangre total. Es decir, un hematocrito de 40% quiere decir que el 40% del volumen de la sangre está compuesto por glóbulos rojos. Este valor se obtiene a través de una muestra de sangre rutinaria. En el caso de los hombres, se considera que el valor de concentración es adecuado cuando se encuentra ente el 40,7% y el 50,3%. En el caso de las mujeres, este nivel baja del 36,1% al 44,3%. (Novartis Farmaceutica S.A)
PESO MUSCULAR	Magnitud física determinada por el peso total menos la suma del peso graso, peso óseo y peso residual, determinado mediante antropometría. La masa muscular o músculo esquelético (40% del peso total) es el componente

	más importante de la MLG (50%) y es reflejo del estado nutricional de la proteína.(Universidad Complutense de Madrid 2013)
PESO OSEO	Magnitud física determinada por la masa ósea de un individuo multiplicada por la gravedad. En antropometría se calcula mediante la ecuación de VonDobel constituyéndose un 14% peso total y 18% de la MLG. (Universidad Complutense de Madrid 2013)
PESO RESIDUAL	Magnitud física determinada por la masa residual de un individuo, es decir, aquella que corresponde a las vísceras del cuerpo y órganos internos. En antropometría es una constante (24.1% Hombres y 20.9% Mujeres)
PESO GRASO	Magnitud física determinada por el peso total de un individuo multiplicado por su porcentaje de grasa.
INDICE AKS	El índice de sustancia activa(AktivenKörpersubstanzIndex, AKS)es el cociente entre el peso magro y el cubo de la talla($PM/talla^3$) (<u>Hermelo, Mirta; Pérez, Humberto; Amador, Manuel.</u> 1993)
COMPONENTE DE ECTOMORFIA	Representa la delgadez de un cuerpo, con poca grasa almacenada no tienen predisposición a desarrollar los músculos ni a almacenar grasas. Está caracterizado por músculos y extremidades largas y delgadas.(ISAK)
COMPONENTE DE ENDOMORFIA	Se define como la adiposidad relativa, mayor predisposición a almacenar grasas, cintura gruesa y una estructura ósea de grandes proporciones, por lo general se les denomina obesos.(ISAK)
COMPONENTE DE	Representa la robustez, con bajos niveles de grasa y con una predisposición a desarrollar músculos, pero no a

MESOMORFIA	almacenar tejido graso. Cintura delgada con hombros anchos y una estructura ósea de dimensiones promedio. (ISAK)
SOMATOTIPO	Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico, El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas
TALLA	Estatura del individuo, distancia entre el piso y el vertex
SEXO	Cualidad fenotípica que diferencia a los seres humanos en masculino y femenino.
PESO	Es una magnitud física determinada por la masa y la fuerza gravitacional
EDAD	Años cumplidos al momento de ingresar al estudio consignado en la historia clínica
INDICE DE QUETELET (IMC)	Relación del peso sobre la talla al cuadrado, al momento de ingresar al estudio. IMC Alterado: mayor a 25% (sarcopénicos obesos) o menor a 18% (sarcopénicos delgados)

Tabla 4 Naturaleza, nivel de condición y nivel operativo de las variables.

NOMBRE DE LA VARIABLE	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION	NIVEL OPERATIVO
PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN JACKSON Y POLLOCK	Cuantitativa continua	%
PORCENTAJE DE GRASA SEGÚN YUHASZ	Cuantitativa continua	%

HEMATOCRITO	Cuantitativa continua	%
PESO MUSCULAR	Cuantitativa continua	Kg.
PESO OSEO	Cuantitativa continua	Kg.
PESO RESIDUAL	Cuantitativa continua	Kg.
PESO GRASO	Cuantitativa continua	Kg.
INDICE AKS	Cuantitativa continua	Kg/cm ³
COMPONENTE DE ECTOMORFIA	Cualitativa nominal	ectomorfismo
COMPONENTE DE ENDOMORFIA	Cualitativa nominal	endomorfismo
COMPONENTE DE MESOMORFIA	Cualitativa nominal	mesomorfismo
SOMATOTIPO	Cualitativa nominal	endomorfia, mesomorfia o ectomorfia
TALLA	Cuantitativa continua	metros
SEXO	Cualitativa nominal	masculino o femenino

PESO	Cuantitativa continua	kg
EDAD	Cuantitativa discreta.	años.
INDICE DE QUETELET (IMC)	Cuantitativa continua	Kg./m ²

3.3 Instrumentos

- Equipos antropométricos: Calibradores de pliegues cutáneos, Harpenden y Slim Guide; cinta métrica Lufkin W606 PM; báscula electrónica Health –O-meter; tallímetro de madera. Antropómetro
- Materiales: Proformas antropométricas, planillas para anotar todos los registros necesarios para el estudio.
- Software: Bodymetrix para análisis de somatotipo

3.4 Aplicación de las Pruebas

La Cineantropometría se aplicará y se desarrollara en una población de deportistas de alto rendimiento, determinando las dimensiones del físico corporal que se estudiarán mediante observación sistemática, estructurada y controlada, según la técnica cineantropométrica de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría – ISAK

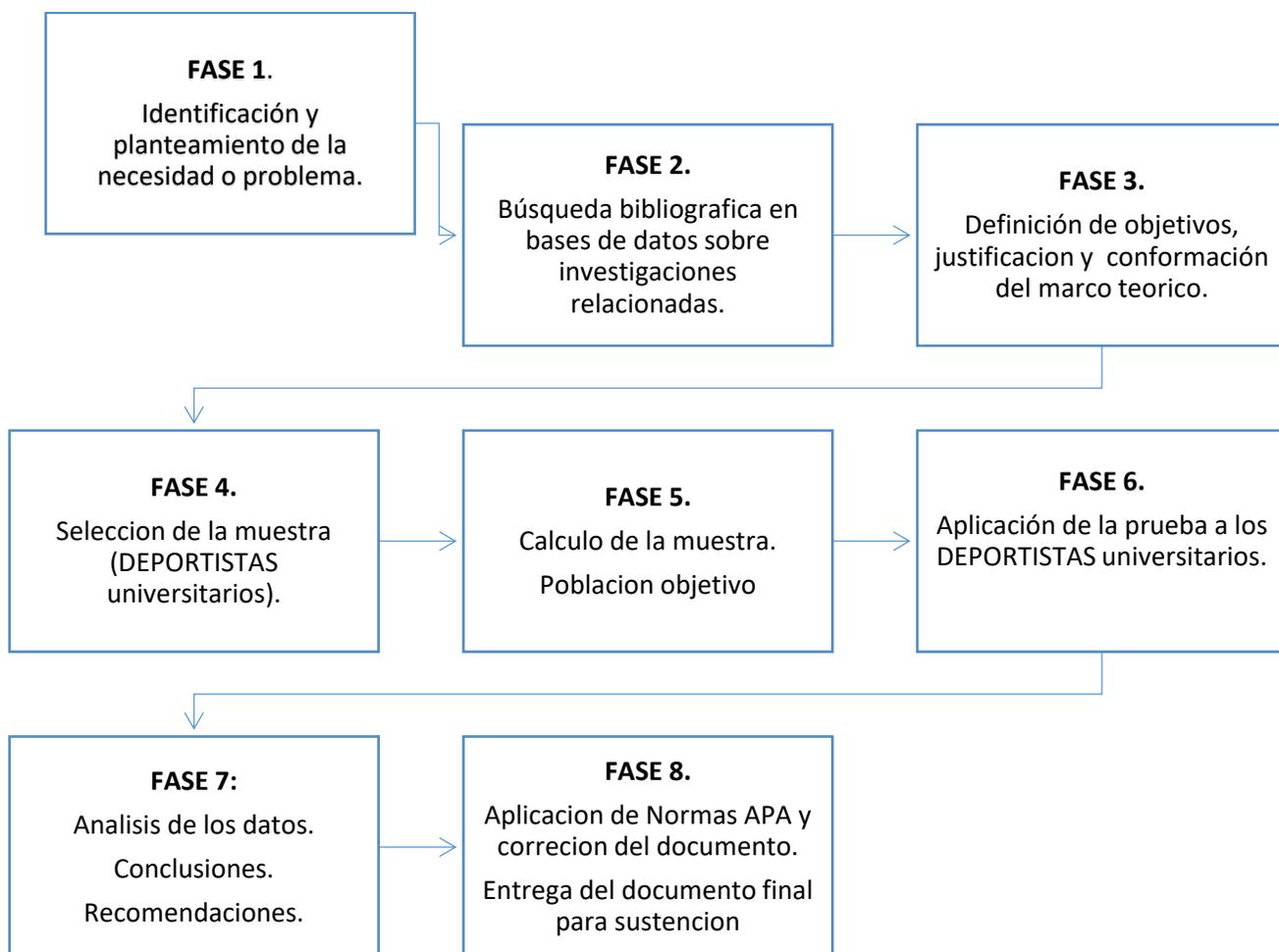
3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizará el software Bodymetrix. Este sistema está dedicado al cálculo de la composición corporal, a través de los métodos como el de 5 componentes (D. Kerr), Somatotipo de Heath & Carter, Z Score y muchos otros índices y cocientes. También permite crear informes personalizados, lo que hace que cada profesional pueda entregar resultados en su propio formato personalizado.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

A continuación, se presenta la figura que evidencia las fases por la cuales se fundamentó la investigación.

Figura 6 Fases de la investigación.



Fuente: Elaborada por los autores.

- Fase 1

En esta fase se identificó y se planteó la necesidad o problema de Determinar perfil antropométrico y el porcentaje de hematocrito de futbolistas universitarios según la posición de juego.

- Fase 2

En la búsqueda bibliográfica se procedió como primera medida a determinar los términos Desh y MESH para la adecuada búsqueda bibliográfica, seguido de esto se accedió a las bases de datos de la universidad como son: El libro, virtual pro, AlfaOmega, en Google académico. Se filtró con las palabras claves y con fechas del 2007-2020.

- Fase 3

Se definió el objetivo general y los objetivos específicos que sería el cumplimiento de la investigación, seguido de esto se conformó el marco teórico con los aportes de libros y artículos científicos.

- Fase 4

Se seleccionó la muestra que este caso sería del deporte fútbol universitario y gestionando los permisos adecuados.

- Fase 5

Durante esta fase se seleccionó la muestra la cual fueron los deportistas universitarios para un total de 30 de las diferentes posiciones de juego, como son: arquero, volante, delantero y defensa.

- Fase 6

Durante esta fase se llevo a cabo la toma de las pruebas a los deportistas, previo firmaron el consentimiento informado con la explicación pertinente. Se aplicaron la medición antropométrica de los jugadores con el tallímetro y la báscula, el cálculo del porcentaje de grasa, posterior a esto se realizó el examen de laboratorio para cuantificar la hemoglobina y el porcentaje de hematocrito.

- Fase 7

En esta fase se analizaron los datos obtenidos en la fase 6 con ayuda de los registros y el software, se generaron las conclusiones pertinentes relacionadas con las medidas antropométricas, hemoglobina y % de hematocrito.

- Fase 8

En esta última fase, se procedió a la revisión detallada de la investigación y corrección del documento con las normas exigidas para el proyecto de grado de la UTS, entregándose el documento finalizado, para luego ser sustentado.

5. RESULTADOS

Una vez tomada las medidas y ser analizadas se espera que la información brindada en estas pruebas nos permita construir tablas estadísticas de la composición corporal y porcentaje de hematocrito por cada una de las posiciones de juego, lo cual permitirá construir mejoras en los planes de entrenamiento y por ende el control de variables será reducido, con lo cual se espera una mejoría significativa en los resultados deportivos.

Los potenciales beneficiarios serán, las instituciones las UTS y el departamento de Santander entero ya que ayudaran a mejorar los procesos deportivos a partir de la ciencia, la tecnología con el aporte y conocimiento de la academia.

Tabla 5 Frecuencia de posición de juego en deportistas universitarios

POSICION DE JUEGO	Frecuencia	Porcentaje
ARQUEROS	4	13.33%
DEFENSAS	10	33.33%
DELANTEROS	8	26.67%
VOLANTES	8	26.67%
Total	30	100.00%

Exact 95% ConfLimits

ARQUEROS	3.76%	30.72%
DEFENSAS	17.29%	52.81%
DELANTEROS	12.28%	45.89%

VOLANTES 12.28% 45.89%

En la tabla 4 se muestra la frecuencia de posición de juego de los futbolistas universitarios el porcentaje con mayor participación fue para la posición de juego de los defensas con el 33,33% y la menor participación estuvo para los arqueros con un 13.33%.

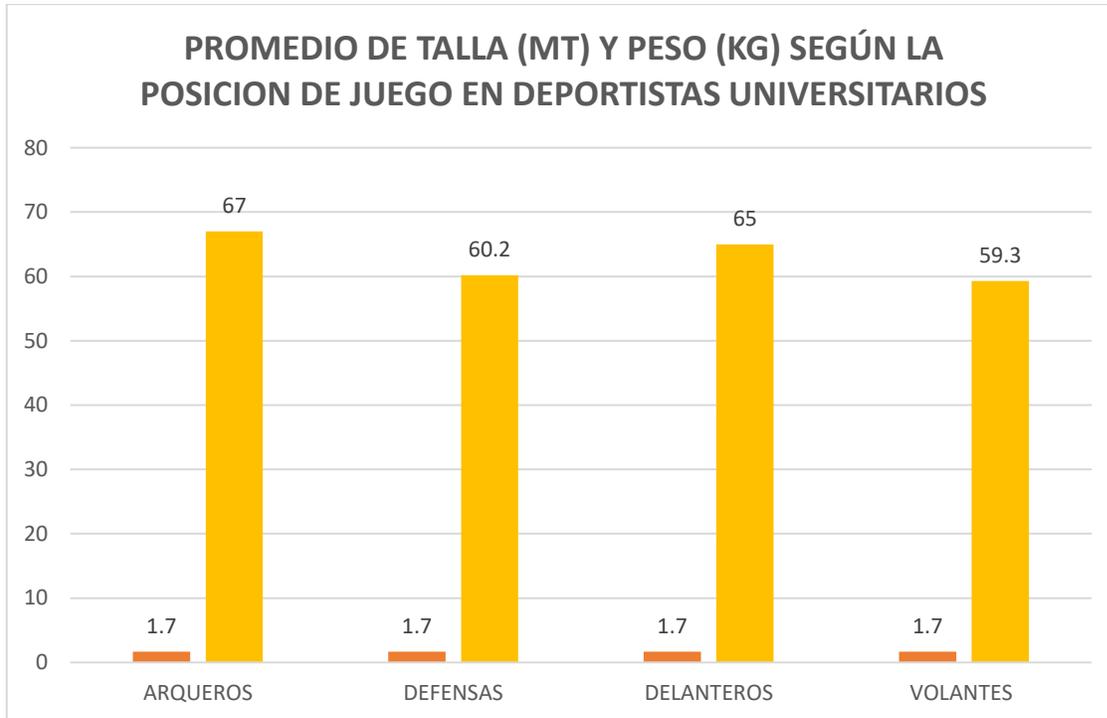
Figura 7 Porcentaje de jugadores de futbol universitario según la posición de juego



Fuente: Los autores.

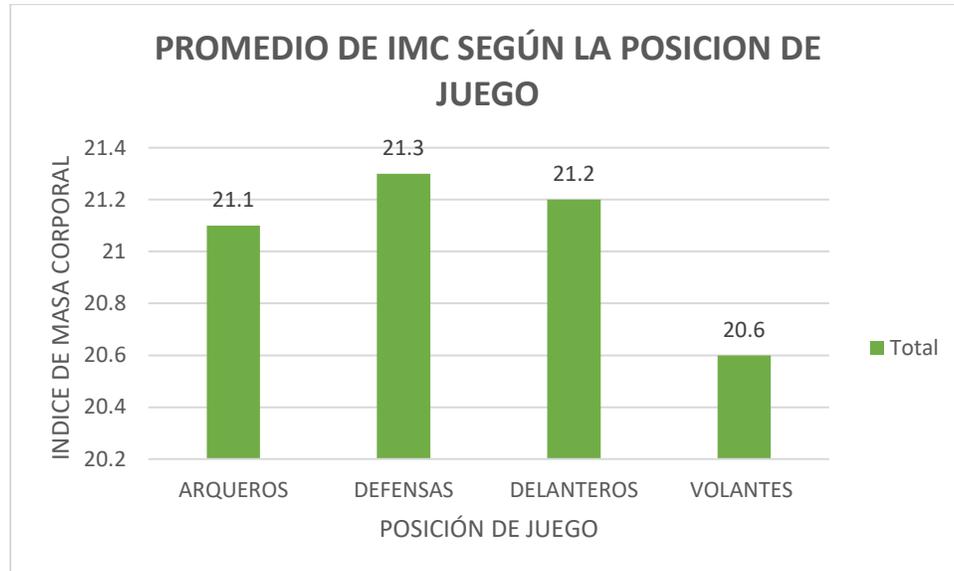
En la figura 2 se representan los porcentajes de participación según la posición de juego del total de 30 jugadores futbolistas universitarios los arqueros tuvieron una representación del 13,33%, delanteros y volantes con un 27% y defensas con un 33.33% de participación

Figura 8 Promedio de talla (Mt) y peso (Kg) según la posición de juego.



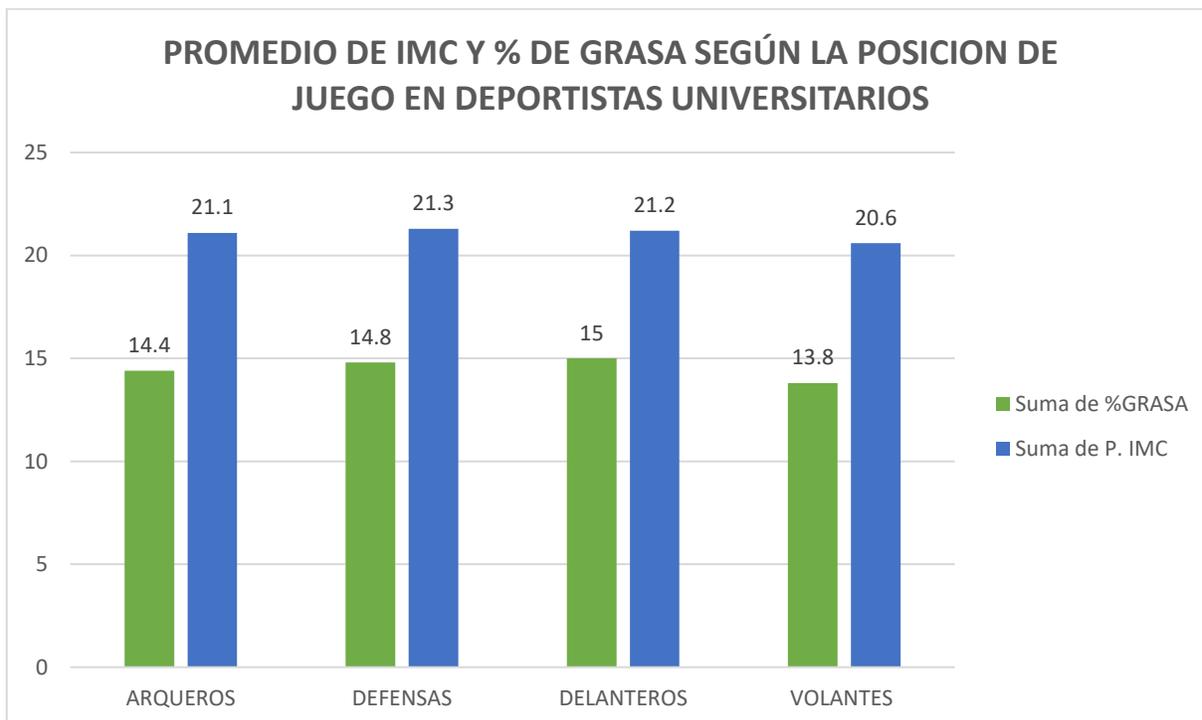
La figura 4 muestra el promedio de talla en metros y el peso en Kilogramos según la posición de juego, del total de los 30 jugadores el promedio de talla es 1.7 metros para todos los jugadores en todas las posiciones de juego; el mayor promedio de peso en kilogramos es para los arqueros con 67kg y el menos para 59.3 Kg en los volantes.

Figura 9 Promedio de IMC según la posición de juego en deportistas universitarios.



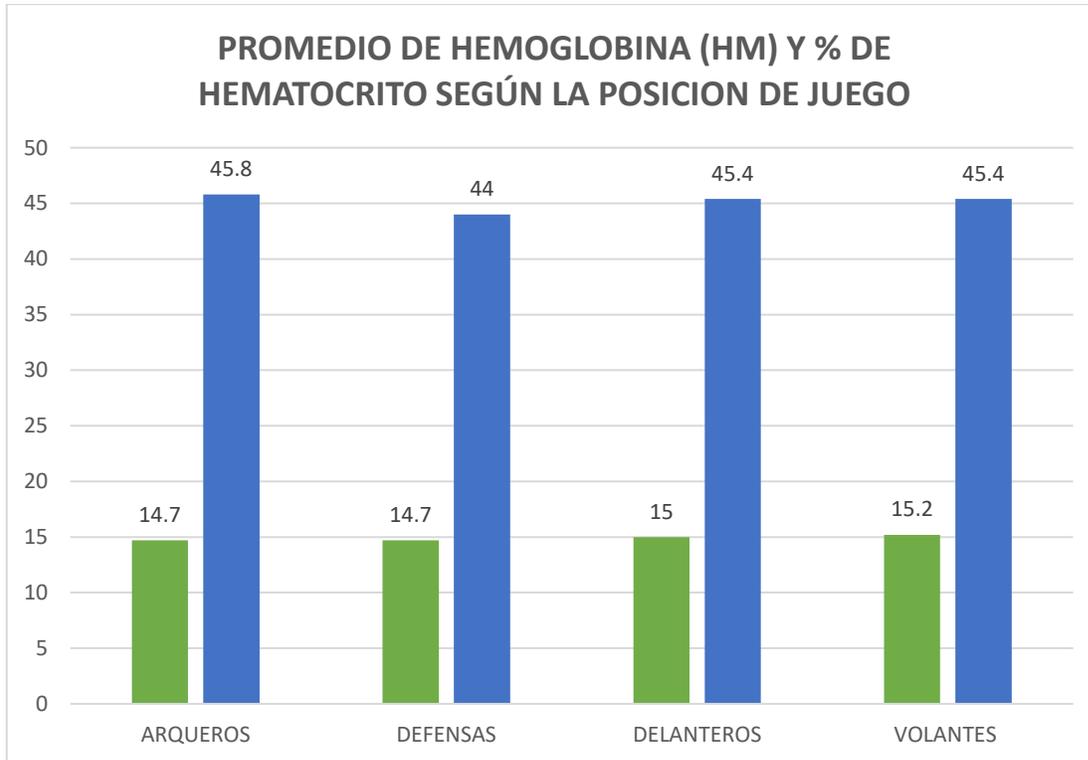
La figura 5 muestra el promedio de IMC según la posición de juego para los deportistas universitarios el menor promedio de IMC esta representado en los volantes y mayor para los defensas con 21.3 kg/cm.

Figura 10 Promedio de IMC y % de grasa según la posición de juego en deportistas universitarios.



La figura 6 representa el promedio del IMC y de % de grasa según la posición de del total de los 30 futbolistas universitarios; el mayor promedio para el porcentaje de grasa 14.8 y el IMC (14.8 Kg/cm) se encuentra en los defensas, con el menor porcentaje se da en los volantes.

Figura 11 Promedio de HM y % de HTC según la posición de juego.



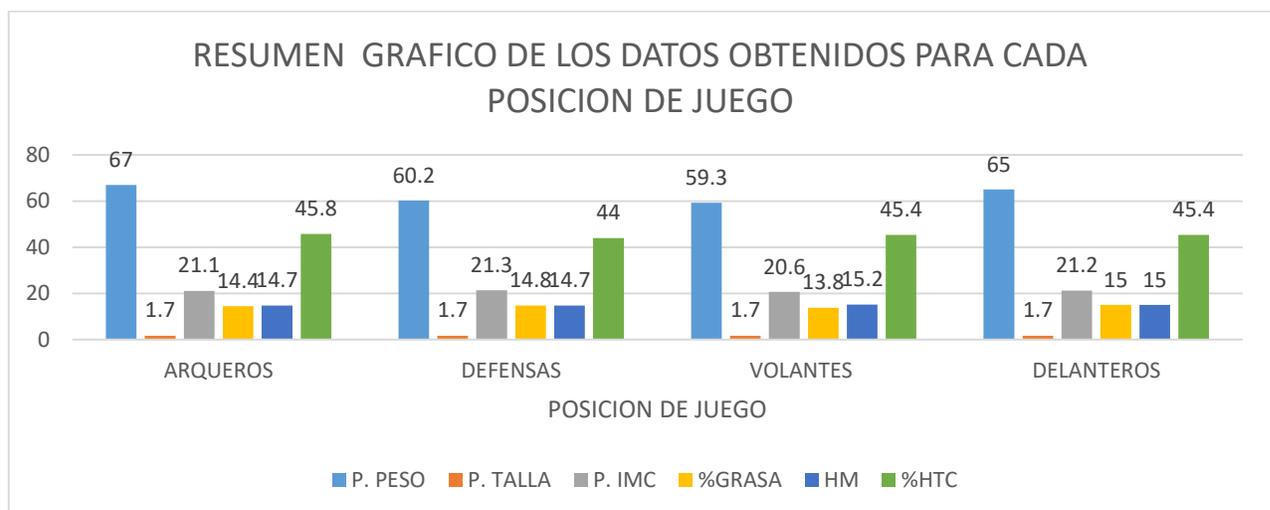
En la figura 7 se presenta el promedio de hemoglobina y de % de hematocrito según la posición de juego, el menor porcentaje en los dos promedios lo obtuvieron los defensas con un promedio de 14.7 (HM) y 44 (% HTC) y el mayor porcentaje para los volantes con un promedio de 15.2 (HM) y 45.4 (% HTC).

6. CONCLUSIONES

Figura 12 Resumen de las variables respecto a las posiciones de juego.

Posición de Juego	n	Peso	Talla	IMC	% Grasa	HM	% HTC
Arqueros	4	67,0 (2,7)	1,7 (0,01)	21,1 (0,6)	14,4 (2,5)	14,7 (0,55)	45,8 (1,2)
Defensas	10	60,2 (11,1)	1,7 (0,0)	21,3 (2,9)	14,8 (4,3)	14,7 (0,9)	44,0 (7,5)
Volantes	8	59,3 (5,9)	1,7 (0,0)	20,6 (1,7)	13,8 (4,4)	15,2 (0,7)	45,4 (1,7)
Delanteros	8	65 (4,5)	1,7 (0,0)	21,2 (1,3)	15,0 (4,4)	15,0 (0,3)	45,4 (1,2)
TOTAL	30	61,2 (8,2)	1,7 (0,0)	21,2 (3,3)	14,5 (4,0)	14,9 (2,9)	44,9 (2,6)
ANOVA		F: 1,16 P: 0,35	F: 2,34 P: 0,09	F: 0,77 P: 0,52	F: 1,11 P: 0,96	F: 0,38 P: 0,65	F: 0,65 P: 0,56

Figura 13 Resumen grafico de las variables respecto a las posiciones de juego.



- Como resultado del análisis del Hematocrito no se evidencia una diferencia significativa en ninguna de las posiciones de juego, más sin embargo en los defensas se nota una leve disminución en el porcentaje.
- Es necesario que los entrenadores en Actividad Física y Deporte debemos implementen una planificación enfocada en la resistencia Aeróbica debido a que esto le daría una mejora y se propician adaptaciones cardiovasculares aumentando los niveles sanguíneos y por lo tanto mejorando los niveles hematocrito.
- Realizar estas investigaciones permite tener una evaluación inicial si lo que se quiere es realizar un seguimiento de los cambios morfológicos y fisiológicos del deportista permitiendo adecuar o modificar la planificación del entrenamiento.

7. RECOMENDACIONES

Como recomendación principal y a un largo plazo, pero para llegar a esta primero se debe realizar 2 investigaciones más.

La primera es la aplicación de estas mismas pruebas en el equipo de futbol de las unidades tecnológicas de Santander, pero en la Rama Femenina de esta manera se logra tener una variedad de resultados más amplia.

La segunda recomendación, se plantea en la necesidad de que estas mismas pruebas se aplique a Futbolistas Pre-Universitarios, los cuales vendrían siendo estudiantes de último año de bachillerato, con el fin de abarcar con gran eficacia y en su casi totalidad la disciplina deportiva del Futbol.

Posteriores a estas investigaciones se sugiere extrapolar esta investigación a otros deportes de conjunto que tengan posiciones de juego establecidas como lo vendría siendo el Baloncesto, Voleibol, Balón mano, etc.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Seventh edition. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, 2006, p.p. 76-80 59-67. .

Alba-Berdeal, A. (2010). Test funcionales cineantropometria y prescripción del entrenamiento en el deporte y actividad física . Armenia : Kinesis. . Drust, B. R. (2000). Physiological responses to laboratory-based soccer specific intermittent and continuous exercise. JournalofSportsSciences., 14-22. . Pancorbo, A. (2008). Medicina y ciencias del deporte y actividad física. Madrid

Almenares, E. (1988) Estudio por la adecuación de los indicadores antropométricos en el Judo femenino. Congreso Internacional de Medicina del Deporte. Cuba. .

ASTRAND-Rodahl. Fisiología del trabajo físico. 3ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1992. . BOUCHARD. C. Reproducibility of body composition and adipose-tissue measurements in humans. In: Body composition assessments in youth and adults. Sixth Ross Conference on Medical Research, Columbus, Ohio, 1985).

. Blanco, A. E. (1998). Valoración directa de la Potencia Aeróbica Máxima en hockey sobre patines. Red: revista de entrenamiento deportivo, 12(4), 29-33. .

Espona, E. (2007). Modelo de cargas acentuadas para la etapa especializada de rendimiento en el fútbol juvenil [Doctorado]. Habana, Cuba: Manuel Fajardo. .

Reche-Soto, P. C.-N.-S.-C.-C.-R.-O. (2019). Player Load and Metabolic Power

Dynamics as Load Quantifiers in Soccer. Journal of Human Kinetics, 69, 259-269. ·
Bangsbo, J. (1997). El Entrenamiento de la Condición Física en el Fútbol.
Barcelona, España: Editorial Paidotribo. · Bangsbo, J. (1997). The physiology of
intermittent activity in football. (T. B. Reilly, Ed.) London, E & FN Spon.: Science
and Football III. · Reilly, T. (1997). Energetics of high-intensity exercise (soccer)
with particular reference to fatigue. Journal of sports sciences, 257-263.

Bloomfield, J. P. (2007). Physical Demands of Different Positions in FA Premier
League Soccer. Journal of sports science

Burrows A, Díaz N, Muzzo, S. (2004) Variaciones del índice de masa corporal
(IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. Rev Med ..

CAMACHO, J. Cineantropometría. Guías de Talleres. Medellín, 1990 · Campbell,
D.T. & Stanley, J.C. (1966). Experimental and Quasi-Experimental Designs for
Research. Skokie, IL: Rand McNally. · Carratalá, V. Benavent, J; Carqués, L.
2004, UIRFIDE. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universitat de
Valencia, III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte: "Hacia
la convergencia Europea. Valencia.

·Carratalá, v. Benavent, J. y Carqués, I. Valoración de los componentes
cineantropométricos de las judokas infantiles y cadetes del equipo nacional
español. UIRFIDE. Departamento de Educación Física y Deportiva. Universitat de
Valencia III Congreso de la Asociación Española de Ciencias del Deporte: "Hacia
la convergencia Europea. Valencia 2004. ·

Carter, J.E.L.; and Heath, B. (1990). Somatotyping Development and Applications.
Cambridge, Cambridge University Press. · eballos J; González P, Manual De
Antropometría, Habana, Cuba, 2003. · DURNIN JVGA, Womersley J. Body fat

assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements of 481 men and women aged 16 to 72 years. Br J Nutr 1974

Consejo Superior de Deportes. · Orrego, M. .. (2007). Valores de hematocrito y de hemoglobina en deportistas evaluados en Instituto de Dep · ortes de Medellín (Colombia). Acta Médica Colombiana, 32(4), 196-205.

De Rose e, H. Tuna, Magui J. R. Blazus, L.S, (1974) estudio de composición corporal de atletas de Judo categoría sénior. Med. Esporte. Dezemberg. ·

Chernilo, B, Soto, J. Fernández, A, (1979) Composición corporal y somatotipo en Judokas en los Juegos Panamericanos, Unidad de salud del comité Olímpico de Chile ·

· Di Salvo, V. B. (2007). Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. International Journal of Sports Medicine,, 28(3), 222–227. ·

Nicholas, C. N. (2000). The Loughborough Intermittent Shuttle Test: A field test that simulates the activity pattern of soccer. Journal of Sports Sciences, 18, 97-

104. · Wragg, C. M. (2000). Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. EuropeanJournalofAppliedPhysiology, 83, 77- 83.

Enrique Antonio Pedroza Santiago, Maricela Quintana López, Héctor Rafael Orozco Aguirre, Víctor Manuel Landassuri Moreno. (2018). Clasificación de jugadores de futbol soccer basada en sus habilidades deportivas, físicas y mentales. ISSN 1870-4069. Recuperado de:

https://www.rcs.cic.ipn.mx/2018_147_5/Clasificacion%20de%20jugadores%20de%20futbol%20soccer%20basada%20en%20sus%20habilidades%20deportivas_%20fisicas%20y%20mentales.pdf

· García, G. S. (2014). Test coursenavette de 20metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *ApuntMedl'Esport.*, 49(183), 93–103.

Garrido R, Gonzales M, perez J; 2004, <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires Servicio de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante. Consellería de Cultura, Educació i Esport de la Generalitat Valenciana (España) Valoración de la antropometría en atletas de élite de la Provincia de Alicante.

Hernández García, Raquel; Torres Luque, Gema; Escobar Molina, Evolución antropométrica y electrolítica en un periodo competitivo en judokas de elite *Cultura, Ciencia y Deporte*, Vol. 4, Núm. 11, junio, 2009, pp. 103-110 Universidad Católica San Antonio de Murcia España.

· Hoffer, E. M. (1969). Correlation of Whole Body-Impedance with Total Body Water Volume. *Journal of applied physiology*, 531–4.

· Léger, L. L. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl PhysiolOccup Physiol.*, 9(1), 1-12. · Alvero-Cruz, J. C. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte.*, 4(4), 167-174.

· Lentini N, Gris G, cardey M, aquilino G, Dolce P; 2011, C.E.N.A.R.D., Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo, Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, Estudios somatotipicos en deportistas de alto rendimiento de Argentina.

· Lohman, T. H. (2000). Bioelectric properties of tissue. Impedance measurement in clinical medicine. Significance of curves obtained. Annals of the New York Academy of Sciences, 107–18.

Modrego, O. A. Ceberio B. F. Dos Santos P.L. (1986) evaluación cineantropométrica de los judokas campeones categoría sénior del estado de rio Grande del Sur en el año 1985. Archivo de Med, Del deporte. Volumen III, No. 11.

-Moreno, A; Moreno, E; López E, Rodríguez L, Características antropométricas y de personalidad de la selección Colombia de wushu modalidad combate.

· Olcina, G. M. (2013). Evaluación fisiológica en la actividad física y en el deporte. España: Wanceulen Editorial Deportiva.

· Pradas de la F, Carrasco L, Martínez E, herrero R, en la revista internacional de ciencias del deporte, volumen III, año III, pág. 11-23, No 9, Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. ·

Pujadas E, Miranda Z, Ramírez G; 2006, Caracterización antropométrica de la judoca cubana, revista electrónica portales medico.com. · García R, Luque G, 2009, escobar R; Cultura, ciencia y deporte: Revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio, ISSN 1696-5043, Nº. 11, págs. 103-110.

Reilly, T. (2003). Motion analysis and physiological demands. London:Routledge: In T. Reilly & A. M. Williams (Eds.) Science and soccer. · Drust, M. S. (2005). Testing soccer players,. Journal of Sports Sciences, 23:6, 601-618.

· Sawka, M. C. (2000). Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma/sickness. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(2), 332-348.

· Schmidt, W. B. (2000). How valid is the determination of hematocrit values to detect blood manipulations? . *International Journal of Sports Medicine*, 133-8. · The Cooper, I. f. (1997). *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription*. Dallas TX: 3rd Edition.

· Schmidt, W. B. (2000). How valid is the determination of hematocrit values to detect blood manipulations? *International Journal of Sport Medicine*, 21(2), 133–138. · (s.f.). · ACERO, J. *Cineantropometría. Fundamentos y procesos*. Cali: Faid, 2002.

Zuñiga U , y León I; 2007, en la revista internacional de ciencias del deporte, volumen III, año III, pág. 29-36, No 9, somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego.

Playtomic. (2018). Recuperado de: <https://blog.playtomic.io/posiciones-en-el-futbol-guia-completa/>

Gonzales, E. (2013). Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr*; 60(2) :69---7

R-DC-125

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO**

VERSIÓN: 01

R-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO,
MONOGRAFÍA, EMPRENDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 01