

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS DEPORTISTAS
REPRESENTATIVOS A NIVEL NACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE

ELIANA TONANZÍN CADAVID RODRÍGUEZ

RAUL ALEJANDRO TABARES ARANA

UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y
DEPORTE

SANTIAGO DE CALI

2014

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS DEPORTISTAS
REPRESENTATIVOS A NIVEL NACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL
VALLE

ELIANA TONANZÍN CADAVID RODRÍGUEZ

RAUL ALEJANDRO TABARES ARANA

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE

Director:

JAIME HUMBERTO DE ANTONIO LEIVA (Ph.D)

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y
DEPORTE

SANTIAGO DE CALI

2014

NOTA DE APROBACIÓN

El trabajo de grado titulado “CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LOS DEPORTISTAS REPRESENTATIVOS A NIVEL NACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE”, presentado por los estudiantes ELIANA TONANZÍN CADAVID RODRÍGUEZ Y RAUL ALEJANDRO TABARES, para optar al título de licenciados en Educación Física y Deporte, fue revisado por el jurado y calificado como:

Aprobado

Jaime Humberto Leiva

Director

Jaime Cruz Ceron

Jurado

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme la vida con un soplo de lo alto, por sus bendiciones, amor y su inmensa fidelidad.

A mi abuela por ser la luz de mi hogar, por ser mi alcahueta favorita y la mejor abuela del mundo, a mi madrecita por ser mi superhéroe, por ser el mejor ejemplo a seguir, por su apoyo infinito y ese amor que cada vez me sorprende mas, porque por ti soy lo que soy y lo que quiero llegar a ser, Madre mía esto es para ti!

A mi esposita por abrirme las puertas de su casa y de su corazón desde hace tantos años y en especial para alcanzar este objetivo, Samy, tu y yo por siempre! a mi hermanito por ser el mejor padre y amigo del mundo, a mi Eve por ser mi magia, a mi tío Mati por cantarme mientras escribía, a mi Martuchis por que espero significar algo importante en tu vida, a mi padre porque siempre, a su forma, me ha amado en gran manera, a Rosita por alimentarme con sus manos y corazón, a mi tía lili por su sonrisa que reconforta el alma y a mi tío Carlos por cuidarme siempre bajo cualquier circunstancia.

También quiero agradecer a mis amigos, porque sin ellos no lo hubiera logrado, a Alejo por acompañarme en estos 5 años de vida académica y mucho más, a Patricia por ser una luz de guía en la penumbra, a Caro por su compañía y sus comas, a Vivijhana por su comprensión siempre, a Vicky por hacerme reír hasta en los peores momentos, a mi sambo por ser mi cómplice en el agua, a Meli, Kt, che, el mono, pipe, toro, pelaez por ser parte del proceso, por hacer de este algo grandioso y sobretodo a mi Naty por ser la mejor amiga que pueda existir y mi polo a tierra.

A mi Deporte favorito el Water polo que me dio el empujón a enamorarme de esta carrera e intentar marcar la vida de todos los que me lo permitan, a Danilo Mazuera

*(Q.P.D), Ricardo Canal y mi equipo femenino por formarme como deportista y
marcar mi vida.*

*Y finalmente a los profesores de la universidad del Valle en especial a Jaime Leiva,
Francisco Amu, Carolina Macias y Hugo Carrillo por iluminarme con su sapiencia.*

ELIANA TONANZÍN CADAVID RODRÍGUEZ

AGRADECIMIENTOS

A todos los que de alguna manera colaboraron para alcanzar este objetivo y sobre todo a mi madre por aguantarme tanto, por apoyarme y amarme siempre, a mi hermana por su apoyo incondicional y por permitirme ser tío de Manuela la inspiración de mi vida y a mi hermosa Tefa por estar siempre ahí colaborando en lo que pudiera y brindándome las ayudas técnicas necesarias...

Alejandro Tabares Arana

CONTENIDO

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
1. MARCO TEÓRICO.....	20
1.1 ANTROPOMETRÍA.....	21
1.1.1 MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	23
1.1.2 TALLA.....	24
1.1.3 PESO.....	25
1.2 ÍNDICE DE MASA CORPORAL.....	27
1.3 COMPOSICIÓN CORPORAL.....	29
1.3.1 PORCENTAJE DE GRASA.....	30
1.3.2 MASA MUSCULAR.....	32
1.3.3 COMPONENTE DE AGUA CORPORAL.....	34
2. BIOIMPEDANCIA.....	36
3. ANTROPOMETRÍA DEPORTIVA.....	39
3.1 DISCIPLINAS DE CONJUNTO E INDIVIDUALES.....	41
3.1.1. DISCIPLINAS DE CONJUNTO.....	42
3.1.2. DISCIPLINAS INDIVIDUALES.....	45
4. METODOLOGÍA.....	47
4.1 MUESTRA.....	47
4.2 PRIMERA ETAPA.....	47

4.3 ANTROPOMETRÍA.....	48
4.4 ANÁLISIS DE DATOS.....	52
5. RESULTADOS.....	53
5.1 COMPARACIÓN ANTROPOMÉTRICA.....	77
5.2 COMPARACIÓN ANTROPOMÉTRICA.....	80
6. DISCUSIÓN.....	92
6.1 ATLETISMO.....	92
6.2 BALONCESTO.....	93
6.3 FÚTBOL SALA.....	94
6.4 FÚTBOL.....	95
6.5 KARATE.....	97
6.6 NATACIÓN.....	98
6.7 RUGBY.....	99
6.8 TENIS DE CAMPO.....	100
6.9 TENIS DE MESA.....	100
6.10 ULTIMATE.....	101
6.11 VOLEIBOL.....	103
6.12 VOLEY ARENA.....	103
7. CONCLUSIONES.....	105
8. BIBLIOGRAFÍA.....	107

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS: EDAD, TALLA, PESO, IMC, ENVERGADURA EN MUJERES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	56
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS EDAD, TALLA, PESO, IMC, ENVERGADURA EN HOMBRES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	58
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS GRASA (%), MÚSCULO (Kg) Y % DE MÚSCULO EN DEPORTISTAS MUJERES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	60
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS GRASA (%), MÚSCULO (Kg) Y % DE MÚSCULO EN DEPORTISTAS HOMBRES DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	62
TABLA 5. CONTENIDO DE LAS VARIABLES AGUA (Kg) Y % DE AGUA EN MUJERES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	63
TABLA 6. CONTENIDO DE LAS VARIABLES AGUA (Kg) Y % DE AGUA EN HOMBRES DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	65
TABLA 7. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS SEGÚN LA PRUEBA DE MANN-WITNEY PARA HOMBRES.....	78
TABLA 8. DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS SEGÚN LA PRUEBA DE MANN-WITNEY PARA MUJERES.....	79
TABLA 9. CONTENIDO DE LAS VARIABLES DE TALLA(Cm) Y PESO (Kg) EN DEPORTISTAS DE LOS JUEGOS OLIMPICOS DE LONDRES 2012.....	81
TABLA 10. COMPARACIÓN DE LA TALLA, SEXO Y DEPORTE DE DIFERENTES NIVELES COMPETITIVOS Y NACIONALIDAD.....	82
TABLA 11. COMPARACIÓN DE LA MASA POR SEXO Y DEPORTE EN DIFERENTES NIVELES COMPETITIVOS Y NACIONALIDAD.....	85

TABLA 12. COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE GRASA Y DEPORTE EN
DIFERENTES NIVELES COMPETITIVOS Y NACIONALIDAD.....87

TABLA 13. COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE MÚSCULO Y DEPORTE
EN DIFERENTES NIVELES COMPETITIVOS Y NACIONALIDAD.....90

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. NÚMERO DE DEPORTISTAS VALORADOS POR GÉNERO Y MODALIDAD DEPORTIVA.....	53
GRÁFICA 2. ALGUNAS DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA LAS DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS DE SELECCIÓN A NIVEL NACIONAL.....	60
GRÁFICA 3. ALGUNAS DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS PARA LOS DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, EN LAS DIFERENTES DISCIPLINAS DE SELECCIÓN A NIVEL NACIONAL.....	61
GRÁFICA 4. MEDIDAS DE AGUA PARA LAS DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE EN LOS DEPORTES SELECCIONADOS.....	64
GRÁFICA 5. MEDIDAS DE AGUA PARA LOS DEPORTISTAS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE EN LOS DEPORTES SELECCIONADOS.....	67
GRÁFICA 6. GRÁFICO DE LA ESTATURA CON REFERENCIA AL GÉNERO DENTRO DE CADA DISCIPLINA DEPORTIVA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	69
GRÁFICA 7. GRÁFICO DE MASA CON REFERENCIA AL GÉNERO DENTRO DE CADA DISCIPLINA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	71
GRÁFICA 8. GRÁFICO DEL % MÚSCULO CON REFERENCIA AL GÉNERO DENTRO DE CADA DISCIPLINA DEPORTIVA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	72
GRÁFICA 9. GRÁFICO DEL % AGUA CON REFERENCIA AL GÉNERO DENTRO DE CADA DISCIPLINA DEPORTIVA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	74
GRÁFICA 10. GRÁFICO DEL % GRASA CON REFERENCIA AL GÉNERO DENTRO DE CADA DISCIPLINA DEPORTIVA DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE.....	76

RESUMEN

Con el objeto de establecer las características morfológicas de los deportistas representativos de la Universidad del Valle, fueron evaluados un total de 125 deportistas, 78 hombres y 47 mujeres, seleccionados mediante el empleo de un Muestreo Aleatorio Simple (MAS), que se realizó con una estimación para la proporción de hombres y mujeres sobre el gran total de deportistas matriculados en los períodos académicos de agosto-diciembre 2012 y de febrero-junio de 2013.

Mediante el empleo de Bioimpedancia con ayuda de una Báscula TANITA TBF-310 ($\pm 0.1\text{kg}$) y atendiendo las recomendaciones metodológicas de la ISAK (2000), se valoraron indicadores morfológicos, para los cuales se determinaron medidas de tendencia central, y de dispersión, mediante el empleo del programa estadístico STATISTICA. v.8.0; igualmente se aplicaron pruebas de normalidad y posteriormente prueba de Kruskal-Wallis para estimar diferencias entre los deportes seleccionados para la investigación dentro de la Universidad del Valle .

Los resultados más significativos en las variables estudiadas (talla, masa, % de grasa y % de músculo) fueron obtenidos por los seleccionados de Fútbol sala, Karate y Tenis de Mesa, los cuales fueron comparados con investigaciones de otros autores donde se destacan características similares en nuestros deportistas; por el contrario se encontró que los deportes en los que dichas variables se alejan más a los ideales marcados por diferentes estudios son los de Baloncesto, Tenis de campo y natación.

Palabras Claves: Características morfológicas, Antropometría, Deporte universitario, Bioimpedancia, masa muscular, porcentaje de grasa.

INTRODUCCIÓN

El deporte a nivel mundial es parte fundamental en discusiones políticas y económicas dentro de los estamentos gubernamentales, ya que representa una terminología social importante, convirtiendo el deporte en un asunto de todo un país, no solo por el fervor que encierra sino también por los beneficios económicos, políticos y socioculturales que trae para cada Estado el reconocimiento mundial que este brinda.

No obstante, el deporte universitario es una rama de la clase deportiva descrita anteriormente, se exige y se alcanza logros deportivos importantes para el reconocimiento de la institución que es representada; es debido a esto lo que las instituciones, específicamente de educación superior, invierten sumas importantes dinero en sus equipos deportivos para crear un estatus de excelencia no solo en el campo académico si no también el de ser humano integral (Nullvalue, 1993).

Por otra parte, el deporte dentro de la universidad es un ambiente de esparcimiento mental y social para los estudiantes, que hacen de este un escape de la cotidianidad académica y sistemática de las carreras profesionales que ofrece las instituciones de educación superior, por que convierten dicho espacio en un nicho de transformación y aprendizaje personal. Por consiguiente, el ser deportista es un privilegio que encierra diferentes requerimientos psicológicos, mentales y sobretodo físicos que hacen de una

persona del promedio alguien sobresaliente en una disciplina deportiva (Gómez López, 2010).

Por estas razones, el Deporte universitario no sólo cumple una razón socializadora y de esparcimiento, sino que también entran a jugar factores psicológicos y de preparación previa, individual y colectiva en las competencias, para no fracasar en ella. Esto requiere que el deporte sea investigado por medio de pruebas directas para su análisis funcional, es así como la antropometría y la composición corporal juegan un papel importante en dicho análisis.

Por lo anterior, la antropometría es uno de los metodos más estudiados dentro de las investigaciones deportivas por la información que arroja a la selección, formación y prolongación del atleta, siendo el estudio del perfil antropométrico una valoración integral del deportista, la cual influye directamente en el éxito deportivo, por la posibilidad de la evaluación de las características morfológicas y su control periódico durante el entrenamiento, además por la importancia en la selección de talentos deportivos, en investigaciones de crecimiento y maduración en deportistas jóvenes (Gurovich, 1966).

A pesar de la importancia de estos estudios, en las Universidad del Valle son pocos los trabajos registrados hasta ahora, se han centrado en pocas disciplinas, por esto se plantea comparar algunas características antropométricas de los deportistas entre las disciplinas individuales y de conjunto de la Universidad del Valle, además de establecer parámetros antropométricos promedios que construyan al deportista de estas disciplinas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis comparativo de características antropométricas entre los deportistas de las disciplinas individuales y de conjunto, representativas de la Universidad del Valle, respecto a otros deportistas estudiados en diferentes esferas del deporte internacional tanto universitaria como profesional.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los indicadores morfológicos de deportistas de la Universidad del Valle en disciplinas de conjunto e individuales representativas a nivel nacional.
- Comparar algunas características antropométricas de los seleccionados de la Universidad del Valle por disciplinas.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Los estudios antropométricos permiten la estimación de la composición corporal, el estudio de la morfología, las dimensiones y la proporcionalidad en relación al rendimiento deportivo, la nutrición y el crecimiento. Es decir, la antropometría es utilizada para la investigación del crecimiento (Alvero, 2010; Forriol y Pascual, 1990), la obesidad (Vítóres, 1993), el estado de salud y la condición física de deportistas (González, 1998). Es así, como los estudios antropométricos realizados en población de deportista han destacado que el perfil antropométrico es un factor selectivo importante para el éxito de cada atleta o equipo en su deporte (Sosa, 2006).

En este sentido, es de vital importancia un acercamiento a este tipo de estudios, donde se podrá conocer cómo se relacionan las diferentes características de la antropometría en algunas disciplinas que son las que aportan medallas significativas a las universidades a nivel nacional.

La Universidad del Valle ha desarrollado muy pocos trabajos que pueden realmente aportar a este campo, debido a el poco interés en este tema, el cual es muy importante como se anota en párrafos anteriores, y a raíz de esto, surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las diferencias morfológicas entre deportistas de las disciplinas individuales y de conjunto de la Universidad del Valle, representativos a nivel

nacional, en comparación a otros deportistas en diferentes niveles competitivos (Universitarios y profesionales)?

JUSTIFICACIÓN

El deporte, a lo largo del siglo XX, se ha ido consolidando como un fenómeno social, el cual ha conformado actitudes, hábitos, prácticas e instituciones sociales que han acercado la cultura deportiva a grandes masas de la población mundial, convirtiendo de este modo el deporte en uno de los grandes protagonistas mediáticos de las sociedades contemporáneas (García y Lagardera, 2002; García, 2001).

Llegando a este punto, Colombia no ha sido la excepción; actualmente el deporte nacional tiene más importancia debido a que su práctica se ha convertido en una parte fundamental de esta sociedad, ya que el país ha logrado hacer historia las últimas dos décadas con los títulos obtenidos en distintos campeonatos de talla internacional, logrando consolidar una cultura deportiva lo suficientemente estable como para concientizar a sus habitantes sobre los beneficios de la actividad física y el deporte.

Es así, como el deporte universitario en Colombia se hace cada vez más importante con el paso del tiempo, dado que este se convierte en un motivador principal para el aprendizaje integral del estudiante, entregando a la comunidad no solo un profesional que sirva para el sostenimiento económico del país, sino también una profesional edificador de sociedad.

En consecuencia, la Universidad del Valle se ha convertido en uno de los entes deportivos universitarios más firmes y constantes del suroccidente colombiano, aportando a la formación de deportistas de talla nacional e internacional, apoyando y estimulando la práctica deportiva (Menza, 2007).

Por otra parte, aunque el deporte universitario siempre se ha manejado como una actividad para todos, también es cierto que el significado de selección representativa Universitaria encierra un concepto de carácter competitivo, lo que termina llevando a escoger para cada equipo los mejores individuos en la especificidad de cada disciplina deportiva. Es en este punto donde todo tipo de pruebas se hacen necesarios en cada equipo, como las pruebas psicológicas, técnico-tácticas, los test de funcionalidad y las pruebas antropométricas, siendo estas últimas las más populares por sus resultados precisos y objetivos, entregándole a cada entrenador herramientas necesarias para el análisis de selección y formación de los deportistas.

Por consiguiente, este trabajo pretende aportar al deporte universitario, información pertinente sobre la caracterización antropométrica de los equipos competitivos de la Universidad del Valle y a su vez establecer parámetros para optimizar el éxito deportivo de estos a través de resultados que puedan comparar el perfil antropométrico del deportista Univalluno con otros deportistas de niveles superiores, esperando con esta información que se propongan medios que busquen mejores

resultados y éxitos deportivos a nivel universitario, partiendo de perfil antropométrico de cada disciplina.

1. MARCO TEÓRICO

A raíz de los nuevos conceptos sobre la división del organismo en varios compartimentos y de los avances tecnológicos que han hecho posible su conocimiento, el cuerpo humano se dividió anatómicamente en órganos y tejidos, y los cambios que se producían en las proporciones relativas de su composición durante el crecimiento, el desarrollo y en la enfermedad sólo se obtenían en análisis necrótico, hasta que surgieron técnicas para su estudio en vivo (Wang, 1992 y 1995).

Uno de estos métodos es la llamada antropometría que desde el principio se ha usado por medio de la medición de los pliegues cutáneos en diferentes puntos, de las longitudes y los perímetros de las extremidades, que se pueden utilizar para predecir la densidad corporal y calcular las masas magra y grasa (Rodríguez, 1998; Sarria, 1999; Bueno, 1995; Ballabriga, 1998).

Es así, como durante muchos años se investigó la aplicación de los fenómenos eléctricos a la biología y fue Nyboer (1959), el que hipotetizó que la impedancia es la conducción de una corriente eléctrica a través de los tejidos biológicos, dependiendo de la composición de dicho tejido y estableció su utilidad para medir el agua corporal total.

El análisis de la impedancia bioeléctrica (BIA) es un método para el estudio de la composición corporal que se basa en la conducción de la corriente eléctrica a través

de los tejidos biológicos. Mide la impedancia u oposición al flujo de la corriente a través de los tejidos corporales, que es baja en el tejido magro donde se encuentran los líquidos intracelulares y los electrolitos, y alta en el tejido graso, por lo que es proporcional al agua corporal total (Kushner, 1992; Hoffer, 1970; Nyboer, 1959).

1.1. ANTROPOMETRÍA

La antropometría viene de las palabras griegas *Anthropos* (hombre) y *Metrein* (medida). Siendo así, la ciencia que se ocupa de las mediciones comparativas del cuerpo humano, sus diferentes partes y sus proporciones (Sillero, 2005). Básicamente, estudia el desarrollo físico, con prioridad en la estructura externa, las proporciones del cuerpo humano (relación entre las medidas longitudinales y transversales), la composición corporal, tipología constitucional, regularidad del crecimiento y desarrollo, valoración de las proporciones, entre otros (Becerra, 2000; Heiward, 2001; Mervin, 2002).

Flórez y Materon (2009), presentan la definición de la Organización Mundial de la Salud, que define a la antropometría como una técnica poco costosa, portátil y aplicable en todo el mundo para evaluar el tamaño, las proporciones y la composición del cuerpo humano. Esta surge como herramienta para cuantificar la composición corporal, siendo objetivo en su análisis, convirtiéndose en un método valioso para ello. Consiste en utilizar un instrumento como herramienta para la medición de

perímetros musculares, pliegues cutáneos, diámetros óseos, alturas, longitudes, tallas y peso (Obregon, 2009).

Dicho procedimiento, al mismo tiempo permite hacer una valoración de la composición corporal de manera indirecta, mediante ecuaciones de predicción de la densidad corporal a partir de la medida de los pliegues de grasa subcutánea. La cuantificación de la masa grasa se basa en dos suposiciones: que el grosor del tejido adiposo subcutáneo refleja una proporción constante de la grasa corporal total y que los puntos elegidos para tomar los pliegues representan un valor medio del grosor del tejido adiposo subcutáneo (Lukaski, 1987).

A la hora de valorar el componente adiposo, no solo es suficiente conocer la cantidad de grasa, sino la distribución que presenta en el cuerpo humano, muy variable según sexo y edad (Malina, 1999). Además de los pliegues de grasa subcutánea se suelen utilizar medidas antropométricas regionales como las circunferencias de cintura y la cadera o el diámetro sagital abdominal para establecer el patrón de distribución de grasa (Pacheco, 2004).

En la recolección de datos antropométricos que se utilizan en los trabajos aplicados a la medicina, deporte, crecimiento y desarrollo, además de las características físicas de la población, es necesario el empleo de un procedimiento adecuado (estandarizado) para medir al individuo. Las técnicas que se efectúen deben estar estandarizadas, los

instrumentos en perfecto estado y los entes medidores debidamente entrenados, de modo que los datos que se obtengan puedan ser comparables con otras poblaciones o áreas con un alto grado de confiabilidad (Obregon, 2009).

1.1.1. MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Las características antropométricas dependen de varios factores, entre ellos genéticos y la influencia del medio. Muchos rasgos individuales de la técnica deportiva dependen en gran medida de las particularidades de la constitución corporal. Dentro de las características antropométricas más importantes y utilizadas para la valoración de los deportistas se encuentran las dimensiones totales del cuerpo que caracterizan la magnitud corporal como la longitud del cuerpo, peso, la proporción y la composición corporal (Papalia, 1998; Gabbett, 2005).

1.1.2. TALLA

Se define como la distancia que existe entre la región plantar y el vértex, en un plano sagital. Es uno de los parámetros que caracteriza el desarrollo físico, el cual depende de los ritmos de crecimiento y del desarrollo del tejido óseo, está integrada por la suma de los componentes de cabeza, tronco y extremidades inferiores (Florez y Materon, 2009; Volkov, 1988).

En condición normal, (exceptuando las condiciones adversas como períodos largos de enfermedad y hambruna), la velocidad de crecimiento máximo de la estatura es genéticamente controlada, dado que los grupos étnicos poseen una misma secuencia de crecimiento; sin embargo, la velocidad de esta difiere entre los individuos en todos los períodos de su desarrollo (De Souza, 2003; Florian, 1997).

La edad de inicio, duración e intensidad del estirón del crecimiento parece estar determinada genéticamente y varía de individuo a individuo, eso ocurre porque el genotipo establece los límites de crecimiento, pero el fenotipo tiene una influencia marcada sobre este factor (Sobral y Madureira, 1999).

Cruz (2007), menciona que a medida que crecemos disminuye gradualmente la velocidad de crecimiento y desarrollo. También añade conceptos de edad biológica y de edad cronológica, la primera hace referencia a la maduración y desarrollo del cuerpo y la segunda se refiere al tiempo de vida, siendo dos términos completamente diferentes. Igualmente relaciona los períodos críticos con un aumento de la capacidad adaptativa en el organismo, que se da en un momento determinado, siendo más sensible a un estímulo. En este momento el organismo se desarrolla de una manera más acelerada y notoria (Talla por ejemplo). También relaciona el crecimiento con el aumento de talla y a su vez con el incremento del peso corporal.

En el campo nacional, los cambios promedios de estatura de los nacidos en el siglo XX, según un estudio realizado por Ordóñez y Polania (1991), parte de la premisa de que los factores genéticos dan una probabilidad de estatura que solamente puede desarrollarse plenamente si las condiciones ambientales, desde la vida intrauterina hasta el final de la adolescencia son favorables. El ambiente debe entenderse no solo como el entorno físico sino también especialmente como la nutrición, el afecto, el cuidado y las condiciones higiénicas que haga menos probable la aparición de enfermedades que infieran en el desarrollo de la persona.

Ya en lo que tiene que ver con el deporte y la actividad física, se establece que el crecimiento de los huesos se ve favorecido por la actividad y ejercicio físico que se realiza de una manera continua o sistematizada durante un determinado período de tiempo (Florián-Alvárez, 1997).

1.1.3. PESO

Flórez y Materón (2009), definen el peso como la masa total del cuerpo humano. Desde el nacimiento hasta la edad adulta, tanto el peso como la estatura siguen un patrón de crecimiento de cuatro fases: aumento rápido en la infancia y al principio de la niñez; un aumento más lento, relativamente constante a mediados de la niñez; un aumento rápido durante la adolescencia y un incremento lento y eventual cese en el incremento al llegar al tamaño adulto (Malina, 1994).

El peso corporal, es probablemente el mejor índice de nutrición y crecimiento porque suma todos los elementos que intervienen en el incremento de tamaño de un individuo, lo que se puede evidenciar de mejor manera en la etapa de la infancia. El niño obeso, si bien pesa más que el sano y normalmente alimentado, ciertamente no está en mejor estado nutricional (Ramos, 2007; Caicedo, 2010; OMS, 1995; Correa, 1999).

Según la OMS (1995), el peso corporal por sí solo no tiene significado a menos que esté relacionado con la talla o la edad, la nutrición y estado de salud del individuo. Así por ejemplo, las mediciones de peso y talla se pueden combinar para obtener el IMC o se puede vincular el peso con la talla mediante la utilización de datos de referencia.

Cruz (2007), establece una relación del peso con el crecimiento y desarrollo, en el cual los individuos a medida que crecen, tienden a aumentar su talla y a la vez el peso, es decir, el peso es directamente proporcional a la estatura. Y enfatiza que con los períodos críticos de crecimiento el peso aumenta con la talla rápidamente. Pero el autor argumenta que a medida que aumenta la edad, disminuye gradualmente el crecimiento y a su vez el incremento del peso.

En el deporte, el peso constituye un punto clave del rendimiento deportivo y la obtención de resultados, gracias a que cada especialidad deportiva, maneja su peso óptimo en competencia. Se plantea que a medida que aumenta la edad cronológica de los deportistas, será más difícil la reducción del peso o masa corporal. Por otra parte, menciona que para estos deportistas se utilizan técnicas y estudios antropométricos que permiten determinar su peso ideal, con base a su edad, talla, deporte practicado y las etapas del entrenamiento en la que se encuentre. (Cabrera, 2010).

1.2 ÍNDICE DE MASA CORPORAL

Clásicamente, la evaluación del estado nutricional se ha realizado desde una vertiente antropométrica, siendo los indicadores más utilizados el índice de masa corporal (IMC), resultante de dividir el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado, el cual se compara con tablas poblacionales para su valoración. El valor obtenido no es constante, sino que varía con la edad, el sexo y el género. También depende de otros factores, como las proporciones de tejidos muscular y adiposo. En el caso de los adultos se ha utilizado como uno de los recursos para evaluar su estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995).

Según Florez y Materón (2009), la clasificación del I.M.C presentada por el Colegio Americano de Medicina Deportiva, está de la siguiente manera: “una persona con

peso bajo es cuando su I.M.C. es menor de 18.5, un peso normal va desde los 18.6 a 24.9, el sobrepeso va desde 25.0 a 29.9, la obesidad I va desde 30.0-34.9, la II 35.0-39.9 y la obesidad extrema III >40.0.

Aunque el IMC es un indicador que es utilizado para el diagnóstico individual de desnutrición y obesidad, presenta algunas limitaciones, como por ejemplo, que el resultado puede ser afectado por la longitud de la pierna o por la talla sentada, es decir que los individuos con longitud corta de pierna tienen un IMC mayor hasta en 5 unidades del índice. El uso del peso como numerador indica que el IMC refleja de igual manera la masa magra y la grasa, no distingue la composición corporal y puede suceder que individuos con un mismo IMC tengan diferentes porcentajes de grasa corporal (Barslund, 2007; Berral, 2001; Foz, 1998).

La otra gran limitación de este método se debe al hecho de estar basado en el supuesto cuestionable de que todo el peso que excede los valores determinados por las tablas talla-peso corresponde a masa grasa. No obstante, el sobrepeso (sobre todo en deportes de fuerza) puede deberse tanto al aumento de la masa grasa, como al aumento de masa muscular y ósea. En otras palabras, el IMC es una medida que no discrimina masa muscular o masa grasa, y ambas se excluyen recíprocamente para un mismo valor del IMC (Arreaga y Carrasco, 2012).

1.3. COMPOSICIÓN CORPORAL

El estudio de la composición corporal se ha desarrollado como una nueva disciplina cada vez más especializada, a través de la cual se aplican técnicas más o menos complejas que analizan los distintos compartimentos corporales y que en la actualidad permiten valorar la eficacia de las distintas terapias nutricionales. Los métodos de estudio de la composición corporal, según su campo de aplicación, se pueden dividir en tres clases: epidemiológicos, clínicos y de investigación. En las dos últimas décadas, la composición corporal se ha estudiado a través de diversos métodos, modelos y técnicas. Los modelos que han sido utilizados para su estudio se clasifican de acuerdo con el tipo de entidades o componentes que se quieran considerar. Dichos modelos se encuentran clasificados en los siguientes cinco niveles de estudio: atómico, molecular, celular, tisular y cuerpo humano completo. La suma de todos los componentes en cada nivel corporal es equivalente a la masa corporal total. Comprender las bases teóricas y empíricas de estos niveles y de las interrelaciones entre los componentes es esencial para poder aplicar apropiadamente los métodos de composición corporal (Marrodán, 2004; Callejo, 2003; Casanova, 2004; Gómez y Antoranz, 2001.)

La antropometría es uno de los métodos más ampliamente utilizados para evaluar la composición corporal en la persona debido a su carácter no invasivo y fácil obtención de datos. Las mediciones antropométricas útiles en la clínica y en investigación

incluyen el peso corporal, la estatura, los pliegues cutáneos, los perímetros del tronco y de los miembros, el diámetro sagital, son parámetros a partir de los cuales y utilizando fórmulas matemáticas, podemos calcular la masa grasa y la masa libre de grasa (Heymsfield, 2007).

1.3.1 PORCENTAJE DE GRASA

El ser humano necesita un mínimo de grasa corporal para realizar con normalidad sus funciones vitales. La mayor parte se acumula en los adipocitos y el número de los mismos presentes en cada organismo viene determinado antes de alcanzar la edad adulta. Por tanto, las variaciones en la grasa corporal implican cambios en el tamaño de los adipocitos no en el número de los mismos, y la práctica deportiva, el sedentarismo y los hábitos alimenticios pueden cambiar su tamaño (según la cantidad de grasa que acumulen) pero no su número, que ha sido establecido de forma casi definitiva durante la pubertad (Mcardle, 1991).

Con la llegada de la pubertad y la menarquia, las niñas entre los 12,5 y los 16,5 años tienden a aumentar de forma consistente la cantidad de grasa corporal y disminuir la masa libre de grasa, por el contrario, en los hombres se produce un incremento en el tejido graso a los 11.5 años para luego decrecer hasta los 18,5 años, período en la cual aumenta considerablemente la masa libre de grasa (Bergman, 2007; López e Barbanti, 2007; Ortiz, 2002; Restrepo, 2000).

Se ha demostrado que el ejercicio, o las restricciones dietéticas, no pueden reducir de una manera efectiva el número de las células grasas una vez que se llega a la edad adulta; cuando hay reducción de peso que indica una pérdida de grasa en los adultos, disminuye el tamaño pero no el número de adipocitos. En cambio, los programas de dieta introducidos durante la primera infancia conducen a una reducción a la vez en el número y en el tamaño de las células grasas durante los años adultos (Florián, 1997).

Es así como, las mediciones antropométricas de los pliegues cutáneos es uno de los métodos más accesibles para determinar la cantidad de grasa. Estas mediciones son procesadas mediante ecuaciones que permiten obtener densidad y porcentaje de grasa. Dichas ecuaciones con frecuencias han sido formuladas para grupos homogéneos e incorporan entre 2 y 7 regiones de medición (Alba, 2005; Garrido, 2005).

Por lo tanto, el porcentaje de grasa está asociado al nivel nutricional, según Al-Sendi (2003), La determinación de este porcentaje graso y la masa libre de grasa es un aspecto clave en la determinación del estado nutricional de los jóvenes y adultos. Para su evaluación, diversos estudios epidemiológicos han utilizado medidas antropométricas y de composición corporal, así como impedancia bioeléctrica.

Por otra parte, se considera que el porcentaje de grasa óptimo debe estar basada en la composición corporal y ajustar los porcentajes de grasa por deporte, en lugar de tratar

de alcanzar los pesos que señalan las tablas. Se debe determinar cuál es el porcentaje de grasa óptimo para su especialidad deportiva (Vázquez, 2010).

1.3.2 MASA MUSCULAR

La masa muscular (MM) constituye el principal reservorio de proteínas del organismo, por lo que su cuantificación es de interés en la valoración del estado nutricional, madurez biológica e independencia funcional; también es hoy de interés para muchas disciplinas biomédicas, pues la disminución del tejido muscular asociado con el envejecimiento, la malnutrición y la inmovilidad prolongada afecta aspectos tan cruciales como: las reservas proteícas, la capacidad funcional, y la inmunocompetencia, entre otros (Roche, 1995; Nair, 1995; Smith, 2002; Morley, 2001).

La masa muscular solo tiene un incremento importante a partir de la pubertad, pasando de conformar aproximadamente un 25% del peso corporal del niño hasta aproximadamente un 50% del adulto varón y el 40% de la mujer. El incremento en la masa muscular se da inicialmente como resultado de la hipertrofia muscular (incremento en el tamaño de las fibras musculares), que por la hiperplasia (aumento de la cantidad de fibras). El desarrollo de la masa muscular está ligado a la secreción de las hormonas gonadotropinas, folículo estimulante y luteinizante respectivamente, las cuales estimulan a su vez a las gónadas para la secreción de estrógenos para las

mujeres y testosterona para los hombres. La elevación del nivel de testosterona es la que posibilita el desarrollo de la masa muscular, razón por la cual la masa muscular de los hombres es siempre mayor que en las mujeres (Correa, 2007, Bertolano, 2004, Alcaldia Mayor de Bogota, 2003).

Dentro de la población deportista, la valoración del componente de masa muscular tiene interés debido a la amplia variedad de modalidades deportivas, en que los atletas difieren más en su desarrollo muscular, que en la cantidad de grasa corporal; siendo determinante en el rendimiento físico, que la propia grasa. La fuerza es una cualidad cada vez más importante en el gesto deportivo, existiendo una relación directa entre la fuerza máxima y la masa muscular. Por tanto, a la hora de elaborar el perfil fisiológico de los atletas, la masa muscular puede ser un parámetro esencial (Martin, 1990; Spenst, 1993).

En consecuencia la preparación de un atleta para una competición implica generalmente reducir grasa corporal y potenciar al máximo su masa muscular, sobre todo si el atleta transporta su peso, todo el exceso de grasa reducirá su capacidad de trabajo, pues ello le exigirá mayor consumo de energía. También es cierto que, la masa muscular es sinónimo de una mayor potencia, ya que la fuerza producida es proporcional a la sección transversal del músculo que está en movimiento (Alba, 2005).

Por lo anteriormente, la medición de la masa muscular se ha convertido en un factor importante para el individuo activo y/o deportista, por lo que se ha desarrollado métodos de medición mediante la valoración del contenido total de potasio, densitometría o impedanciometría (Arreaga & Carrasco, 2012).

1.3.3. COMPONENTE DE AGUA CORPORAL

El agua es uno de los nutrientes más importantes para conservación de la vida, el cuerpo la utiliza para transportar nutrientes y desechos, regular la temperatura, mantener la estructura de los tejidos y la funcionalidad celular. El cuerpo humano esta principalmente constituido por agua (63%). Las reservas de grasa están prácticamente libres de agua, mientras que el tejido graso metabólicamente activo contiene 73% de agua (Mendoza, 2009).

Mazza (2003), plantea que el agua corporal total (ACT) sirve como un indicador de las masa magra, ya que existe evidencia científica que reconoce que los depósitos de triglicéridos no contienen agua y que el agua ocupa una porción relativamente fija (73.2%) de la masa magra.

Una de las técnicas más utilizadas para calcular el índice de agua en el cuerpo consiste en la inyección de radioisótopos del hidrógeno para cuantificar volúmenes de agua corporal por dilución isotópica. La técnica presume que isótopo tiene la misma

distribución volumétrica que el agua, que es intercambiado por el cuerpo de una manera similar a ésta, pero ofrece limitaciones como que solo reconoce un modelo corporal de dos componentes: masa magra y masa grasa, (no discriminando masa muscular y ósea). Es costoso debido al insumo de radioisótopos y al a tecnología necesaria para las determinaciones, debido a esto, que la impedancia eléctrica se presenta como una forma menos invasiva y más accequible para la obtención de datos en el campo antropométrico (Moore, 1963; Pinson, 1952; Mazza, 2003).

2. BIOIMPEDANCIA

Durante las dos últimas décadas el desarrollo tecnológico ha permitido el uso de instrumentos de alta precisión, con metodología no invasiva y de bajo costo operativo, con el fin de medir las características morfológicas y correlacionar los datos con el nivel de rendimiento físico (Carvajal, 2005). La bioimpedancia eléctrica es una técnica indirecta que se está incorporando cada vez más en los últimos años tanto en la práctica clínica como en estudios poblacionales (Santos, 2011).

Serrano (2007), considera la bioimpedancia (BIA) como un método que establece una relación entre la impedancia a través de tejidos biológicos y la composición de estos. Su fundamento reside en la distinta resistencia de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, en función de la cantidad, distribución de agua y electrolitos en los distintos compartimentos corporales.

Nyboer (1943), desarrolló y aplicó el análisis de bioimpedancia tetrapolar para evaluar la cantidad de agua corporal. Fue el primero que planteó una hipótesis sobre la relación entre la impedancia y la conducción de una corriente eléctrica a través de los tejidos biológicos según la composición de éstos, y estableció la relación para medir el agua corporal total. Los primeros estudios de resistencia y reactancia se hicieron para diferenciar cantidades de agua corporal total entre personas, relacionarlas con características fisiológicas del cuerpo o para estudiar la distribución

de líquidos corporales en personas con insuficiencia cardíaca o enfermedad renal con hemodiálisis.

En este sentido, el fundamento biológico de la bioimpedancia reside en la distinta resistencia de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica, en función de la cantidad y distribución de agua y electrolitos en los distintos compartimentos corporales. La corriente sale de los electrodos emisores y se propaga a través de los tejidos corporales hasta volver a los electrodos receptores situados a pocos centímetros de los anteriores. La impedancia es la resistencia de un conductor al flujo de una corriente eléctrica alterna, se determina por la relación vectorial entre la resistencia y la reactancia (Lukaski, 1987; Santos, 2011).

El análisis de bioimpedancia es una técnica que, además de no ser invasiva, presenta la ventaja de ser sencilla de utilizar, la mayoría de los aparatos son muy fácilmente transportables, existiendo ya muchos trabajos en poblaciones de distintas características y se han estudiado además los efectos de la edad, del género o del componente étnico (Dittmar, 2003). Se han desarrollado muchas ecuaciones específicas; se destacan sobre todo las publicadas para población infantil o juvenil, algunas están validadas para población desde los 3 años (Schaefer, 1994) y varias para niños y niñas desde los 7 años. En población juvenil destacan las ecuaciones de Houtkooper, y colaboradores (1992), muy utilizadas en trabajos de bioimpedancia en adolescentes. También se han desarrollado ecuaciones específicas para personas

mayores, entre las más recientes se encuentran las de Kyle y Genton (2001), para adultos hasta 94 años, las de Going (2006), para mujeres incorporando el componente étnico.

La desventaja principal del método es que la medida se ve influenciada por varios factores, como la disposición de brazos y piernas, la colocación de los electrodos, el nivel de hidratación, si se ha realizado algún esfuerzo físico o si se ha ingerido comida en las horas anteriores (Alvero, 2009).

Pese a todos los factores que pueden influir en el análisis de impedancia, hoy es uno de los procedimientos más utilizados para valorar la composición corporal. Bajo circunstancias estandarizadas en laboratorio, el error estándar del método de bioimpedancia es comparable con el error estándar de los métodos antropométricos. En algunos estudios incluso se ha llegado a la conclusión de que la bioimpedancia predice mejor la composición corporal que la antropometría sola (Going, 2006).

3. ANTROPOMETRÍA DEPORTIVA

El estudio morfológico parte de la premisa de que la actividad física deportiva es un factor ambiental que modifica las características de la persona que lo practica. Del Olmo-Calzada (1990), sostiene que cada disciplina deportiva requiere de ciertas estructuras, proporcionalidad y silueta para lograr un buen desempeño, junto con el resto de las capacidades condicionales (resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad), coordinativas (destrezas técnicas) y cognitivas (inteligencia motriz y recursos tácticos) que tienen una gran importancia, no solo en la detección de talentos deportivos, sino también como recurso que posibilita el seguimiento de la evolución, crecimiento y maduración de los deportistas aportando información que puede resultar relevante para la predicción de problemas físicos (riesgo de malformaciones y/o lesiones), así como para la planificación y en su caso el replanteamiento de los programas de enseñanza-entrenamiento deportivo de los diferentes contextos (escolar, iniciación, universitario, formación, rendimiento), (Manso, 2003; Manso, 1991; Benavent, 2000).

De acuerdo a estas características corporales es influenciado el rendimiento y competitividad de todos los deportistas. Con base en ello el nivel de entrenamiento y su continuidad a lo largo del tiempo permite que el cuerpo genere cambios fisiológicos y morfológicos notables. Estas adaptaciones son las que proporcionan buenos resultados en las competencias que se afronten (Esparza, 1996).

También permite obtener datos relativos a la composición corporal, proporcionalidad estructura y biotipología de deportistas, posibilitando la observación de su evolución en el tiempo así como la reflexión sobre la influencia que la metodología de enseñanza-entrenamiento puede tener sobre esos cambios estructurales y funcionales (Esparza, 1996).

Los valores numéricos de los pliegues cutáneos (y de antropometría) obtenidos mediante plicometría (método de Carter, 1980)-un técnica que consiste en la medición de estos, permitiendo calcular el porcentaje relativo de grasa corporal-, han demostrado ser indicadores bastante útiles del grado de entrenamiento dado que existen diferencias significativas en el tamaño corporal y en el somatotipo de los participantes en eventos de algunos deportes; pero hay poca o ninguna diferencia entre los participantes de competencias en otros deportes. Así, personas con somatotipo similares, sobresalen en deportes específicos sin importar su grupo étnico porque el deporte requiere cierto tamaño corporal, dimensión y forma (Carter y Yuhasz, 1984; De Garay, 1974; Carter 1980; Borms y Hebbelinck, 1984).

Así es como, la velocidad de adaptación de nuestro organismo a las cargas tiene un rasgo determinante en relación con la salud y por otro lado, exige una movilización rápida de las funciones ante la agresión que implica el ejercicio. Estas respuestas adaptativas son frecuentes y necesarias en muchos tipos de deportes, entre los cuales

se destacan los juegos colectivos. Teniendo en cuenta lo anterior, se resalta la importancia de este tipo de estudios para la evolución del deporte en cualquier ámbito (infantil, universitario, profesional), dado que de esta manera se conoce con antelación por parte de los entrenadores las características principales que debe tener el deportista y así lograr mejores resultados en competencia (Obregon, 2009).

3.1 DISCIPLINAS DE CONJUNTO E INDIVIDUALES

La antropometría aporta gran cantidad de información sobre la estructura del individuo en determinado momento y otorga la posibilidad de cuantificar las modificaciones causadas por el entrenamiento (Esparza, 1993). Cada especialidad o modalidad, cada deporte, tiene un patrón antropométrico específico bien definido en algunos casos por diversas investigaciones (Casajús y Aragonés, 1997). Gracias a este patrón es posible conocer las características antropométricas que debería tener un determinado sujeto para alcanzar el éxito deportivo.

En la actualidad, los estudios buscan definir el perfil desde un punto de vista fisiológico, de acuerdo a las características de los deportes, básicamente en cualidades biocinéticas ligadas a expresiones de tipo anaeróbica aláctica o láctica y aeróbica, pero también las características de los jugadores de tipo antropométrico, composición corporal y somatotipo. La información recogida, analizada y sistematizada sirve para valorar los niveles iniciales de los deportistas, estudiar los posibles efectos de

entrenamiento, como también en la dinámica de la detección de talentos deportivos, entre otros enfoques (Maud, 2006; Hoffman, 2006).

3.1.1. DEPORTES DE CONJUNTO:

En el caso de los deportes colectivos a diferencia de los individuales, es virtualmente imposible identificar una sola variable que represente completamente el concepto de éxito en ese deporte, ya que en este tipo de disciplinas el criterio de rendimiento no es unidimensional ni inmediatamente obvio (Régnier, 1993).

Siendo así, la aplicación de la antropometría, tanto por la evaluación de la composición corporal, que predice los rendimientos fisiológico y deportivo, como por las medidas sin procesar en fórmulas, tales como longitudes y alturas, las cuales pueden definir comportamientos mecánicos, para determinar así, la posición más eficiente dentro del campo de juego, de acuerdo a las características antropométricas (Abreu, 2003).

En consecuencia, según Jorquera (2013), en su estudio establece factores importantes con los que un deportista de fútbol debe contar para un rendimiento superior, como la estatura que permite mayor alcance en altura; la masa muscular que se relaciona con la fuerza y potencia, y la masa grasa disminuida que permite menos peso de lastre y menos gasto energético. En la actualidad priman los jugadores especialistas en una posición de juego y que deben cumplir ciertas características. Es coherente que los

jugadores que disputen balones aéreos, tengan mayor estatura para mejorar el éxito en la posesión del balón, por lo que los defensas deben tener una estatura mayor y significativa frente a los otros puestos. En éste estudio los defensas son más altos que los volantes, pero no que los delanteros. Esto es coherente y pone en igualdad de condición al ataque y la defensa en el juego aéreo, sin embargo la gran movilidad de los volantes hace necesario un perfil antropométrico eficiente, bajo peso y baja masa grasa.

Así mismo, dentro de los diversos parámetros antropométricos, la importancia que tiene la estatura en el voleibol, así como su relación positiva con todas las longitudes de los segmentos corporales, es aceptada universalmente, ya que va a influir decisivamente en el rendimiento, debido a que la altura de la malla se encuentra a 2,43 metros, y los jugadores más altos tienen que realizar esfuerzos en salto relativamente menores para poder superar la altura de la red. Los bloqueadores y remachadores ocupan alrededor de 7 a 15 minutos en un partido, realizando esfuerzos en saltos, por lo que la consecución de repetidos saltos explosivos son en conjunto con la talla claves en el éxito (Norton y Olds, 2000; Gómez, 2002).

Para el baloncesto la altura y la envergadura también son factores antropométricos importantes, aunque no excluyentes, sin embargo los buenos jugadores de baloncesto tienden a tener grandes brazos y piernas largas, el peso lo destacan entrenadores y coordinadores como cualidad importante en jugadores que ocupan posiciones en el interior de la cancha (Sáenz, 2003).

En el caso del Rugby las características específicas de los jugadores son dadas por los diversos roles posicionales que pueden ocupar (Vodanovich, 1982). En este deporte juega un papel importante el peso, siempre y cuando se aumente la masa muscular de acuerdo a su índice músculo esquelético, reduciendo el tejido adiposo. En la actualidad, todos los jugadores deben tener gran movilidad, para cubrir mayores distancias en un partido. Se necesitan altos valores de fuerza, ya sea, para empujar en un scrum o en las formaciones móviles. Elevada masa muscular para evitar lesiones debidas al contacto propio del juego (Colacilli, 2004).

Siguiendo con el peso como fuente importante en el éxito deportivo se llega al Fútbol sala donde el peso corporal desde el porcentaje de grasa excesivo puede representar una disminución del rendimiento deportivo, ya que reduce la agilidad, la velocidad de reacción y la rapidez de los movimientos, que son esenciales en esta disciplina, lo que está relacionado con todas las evoluciones de este deporte, que se ha convertido en algo mucho más dinámico e intenso en los movimientos de los atletas, exigiéndoles mayor ocupación y participación en todas las posiciones de juego (Cruz, 1996; Neco de Souza, 2013).

El Ultimate catalogado como deporte, es relativamente nuevo en el marco de las competencias deportivas lo que recae en la poca bibliografía que se encuentra sobre estudios antropométricos en sus practicantes. Sin embargo, es un deporte de conjunto que combina capacidades condicionales como fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad y habilidades motrices de otros deportes como el baloncesto y el

balonmano, lo que lleva a relacionar al biotipo de los deportistas de estos deportes con las disciplinas en cuestión, suponiendo con esto que para tener una ventaja antropométrica un individuo debe cumplir factores muy parecidos al baloncesto, estatura superior o igual al promedio, extremidades largas que le permita alcanzar una altura mayor con facilidad para la obtención del disco; también, el peso corporal compuesto por mayor porcentaje de masa muscular y poco porcentaje de grasa para potencializar las cualidades físicas requeridas para el éxito deportivo (Grijota, 2012; Tejada, 2007).

3.1.2. DEPORTES INDIVIDUALES:

Para los deportes individuales es menos complicado encontrar características morfofuncionales que representen un factor ventajoso e importante para un individuo, en la obtención del éxito deportivo. Para la Natación, dicho factor se justifica mediante los principales índices antropométricos de la gran mayoría de los nadadores velocistas y fondistas más destacados de los últimos años. Los nadadores y atletas de velocidad son altos, tienen extremidades largas, altos niveles de fuerza muscular en la cintura escapular y extremidades inferiores respectivamente. Los nadadores de 400 metros tienen una altura por encima de la media en comparación a los velocistas, tienen un menor peso y menor masa muscular, tejidos óseos y tejido graso. Por otro lado, los nadadores de 1500 y fondistas atléticos no son altos, tienen poco peso, poseen pequeñas dimensiones transversales del cuerpo: anchura de hombros,

diámetros de miembros, un pequeño perímetro de las caderas y poca grasa corporal (Bulgakova, 2000; Platonov & Fessenko, 1994; Pacheco del Cerro, 1996).

En el caso del Karate las características específicas, como una baja estatura y poco peso son las que proporciona un centro de gravedad más bajo, lo cual es de suma importancia en la consecución del éxito en esta disciplina, teniendo en cuenta que está estructurado en categorías por peso. También, está la influencia prominente de bajo contenido de grasa, especialmente para la velocidad de la aceleración de la masa muscular, que es altamente dependiente de porcentaje de grasa corporal y la capacidad de fuerza y velocidad (Boscolo del Vecchio, 2005; Grijota, 2012).

4. METODOLOGÍA

4.1. MUESTRA

Este trabajo, hizo parte del proyecto denominado: “Características Morfo-funcionales y motoras de los seleccionados deportivos de la Universidad del Valle”, adelantado por Jaime Humberto Leiva y Francisco Amu Ruíz.

La población de Deportistas fue escogida por la base de datos reportada por la oficina del Centro Deportivo Universitario (CDU) de la Universidad del Valle y discriminada por disciplina deportiva y sexo, para un total de 359 deportistas, 224 hombres y 135 mujeres. Se estableció mediante el empleo de un Muestreo Aleatorio Simple (MAS) en dos etapas para determinar así el tamaño de la muestra.

4.2. PRIMERA ETAPA

El presente estudio se realizó en el campus de la Universidad del Valle sede Meléndez, en la ciudad de Cali, durante los períodos académicos (Agosto-diciembre 2012 y de febrero-junio de 2013), en donde se evaluaron 125 deportistas, de los cuales 78 hombres y 47 mujeres, en 12 deportes representativos a nivel nacional, siendo 7 deportes de conjunto y 5 individuales. Los deportistas fueron seleccionados de forma aleatoria y se tomaron los datos tres días por semana durante un período de

dos horas (12m a 2pm) en el laboratorio del departamento de Educación Física y Deporte, ubicado en el edificio 381 de la sede Meléndez.

Se determinó cuantos deportistas de la muestra original se debían evaluar para el presente estudio, donde se realizó una estimación de la proporción de hombres y mujeres sobre el gran total de deportistas. Una vez obtenidos el tamaño de la muestra tanto para hombres como mujeres, se hizo el cálculo del tamaño de muestra para cada uno de los deportes, mediante la asignación de un peso proporcional a cada modalidad, es decir, el número de deportistas por cada seleccionado sobre el total de los mismos. Los deportistas al escogerse al azar, garantizaban un muestreo aleatorio, es decir, los deportistas de cada selección, hombre y mujeres, tuvieron la misma probabilidad de ser escogidos. Además, a cada individuo se le fue asignado un número de identificación según el deporte y el género al que pertenece.

4.3. ANTROPOMETRÍA

De acuerdo al protocolo de la ISAK (2000), la talla se estableció con tallímetro de pared marca SECA 206 (± 0.1 Cm.), la masa corporal se determinó mediante el empleo de una Báscula TANITA TBF-310 (± 0.1 kg), e igualmente con este instrumento se registraran indicadores tales como: Porcentaje de Grasa Corporal (%TG), Masa Grasa (Kg TG), Masa Magra (Kg), Agua Total (Kg H₂O), IMC (Kg/m²). Mientras que los pliegues cutáneos fueron medidos con ayuda del Harpenden SKINFOLD CALIPER RH15 9LR (presión: 10 gr/cm², ± 1 mm), y los

perímetros corporales junto con la envergadura mediante Cinta métrica en fibra de vidrio para antropometría (± 1 mm).

Para la toma de medidas pares del cuerpo, siempre se midió en el hemisferio derecho.

- **Peso corporal:** Los sujetos se pesaron descalzos y con la menor cantidad de ropa posible y sin ningún elemento metálico (pulseras, cadenas aretes.), ya que esto altera la lectura.

- **Estatura:** Se midió con un estadiómetro, en donde el sujeto se midió en posición antropométrica, con el occipital, la espalda, los glúteos y los talones en contacto con la barra vertical del instrumento. Se tomó la distancia vertical desde el vertex al plano de sustentación.

- **La envergadura:** Se midió al individuo con los brazos extendidos y en cruz, paralelos al suelo, se mide la distancia entre los dedos con una cinta métrica flexible.

- **Diámetros:** Se utilizó una cinta métrica flexible que no expande y las medidas se realizaron por el hemisferio derecho.

- **Pliegues cutáneos:** Los pliegues cutáneos se tomarán con un calibrador de pliegues cutáneos (plicometro), marca Harpenden SKINFOLD CALIPER RH15 9LR. La técnica de medida es la misma para todos los pliegues. Esta medida es tomada así, después de localizar el punto a medir con precisión se pinza el pliegue de grasa con los dedos índice y pulgar de la mano izquierda (los diestros), asegurándose de pinzar únicamente tejido epitelial y adiposo y nada de masa muscular. Seguidamente se

aplica el calibrador de grasa 1cm por debajo del punto de pinzamiento, manteniendo el calibrador sujetando el pliegue durante dos segundos, leyendo la medida antes de retirar el calibrador (Ross, 1991).

A continuación se describe la forma como se tomaron cada uno de los pliegues cutáneos:

- **Pliegue subescapular (PSE):** Palpar el vértice de la escápula, este pleigue se tomó 1cm por debajo y siguiendo la misma dirección que el borde vertebral del omóplato (Carvajal, 2011).

- **Pliegue del tríceps (PTR):** El pliegue se pinza en la cara posterior del brazo, siguiendo el eje longitudinal del mismo y a la distancia media entre el acromión y el olecranon (punto mesobraquial) (Carvajal, 2011).

- **Pliegue periumbilical (PPU):** Se localiza en un punto situado al lado derecho del ombligo, en el mismo nivel de este, adyacente al ombligo, pero sin comprometer el tejido periférico. Con el objetivo de realizar una medición estandarizada y en la que no intervenga el error de ubicación debido al tamaño del sujeto; se recomienda realizarlo en un punto situado a $\frac{1}{4}$ de la distancia entre el onfalio y el ilioespinal. La dirección del eje longitudinal del pliegue es la misma que el eje longitudinal del tronco. Sujeto en postura estándar erecta (Carvajal, 2011).

- **Pliegue del muslo medio (PMM):** Con el sujeto de pie con ligera flexión de la rodilla derecha, se toma el pliegue verticalmente y a la distancia media entre el pliegue inguinal y el borde superior de la patela (Ross y Marfell, 1991).

- **Pliegue de la pierna medial (PPM):** Se mide en la cara lateral interna de la pierna, a la altura del máximo perímetro de ésta y verticalmente (Ross y Marfell, 1991; Carvajal, 2011).

Para el cálculo de la masa muscular: Se utilizó la ecuación de regresión de Lee (2000),

$$\text{MM (Kg)} = \text{estatura (m)} * (0,00744 * \text{CAG}^2 + 0,00088 * \text{CTG}^2 + 0,00441 * \text{CCG}^2) + 2,4 * \text{género} - 0,048 * \text{edad} + \text{raza} + 7,8$$

Dónde:

Género = 0 femenino; 1 masculino.

Raza = 0,0 hispanos; 1,1 Afro descendientes.

CAG = perímetro del brazo relajado corregido por pliegue de tríceps.

CTG = perímetro de muslo medio corregido por pliegue de muslo frontal.

CCG = perímetro de pantorrilla máximo corregido por pliegue homónimo

Seguidamente se calculó el porcentaje de masa muscular a partir de la masa muscular calcula y la masa corporal total de cada deportista:

$$\% \text{MM} = (\text{MM} / \text{MC}) * 100$$

Dónde:

MM = masa muscular (Kg)

MC = masa corporal total (Kg)

4.4. ANÁLISIS DE DATOS

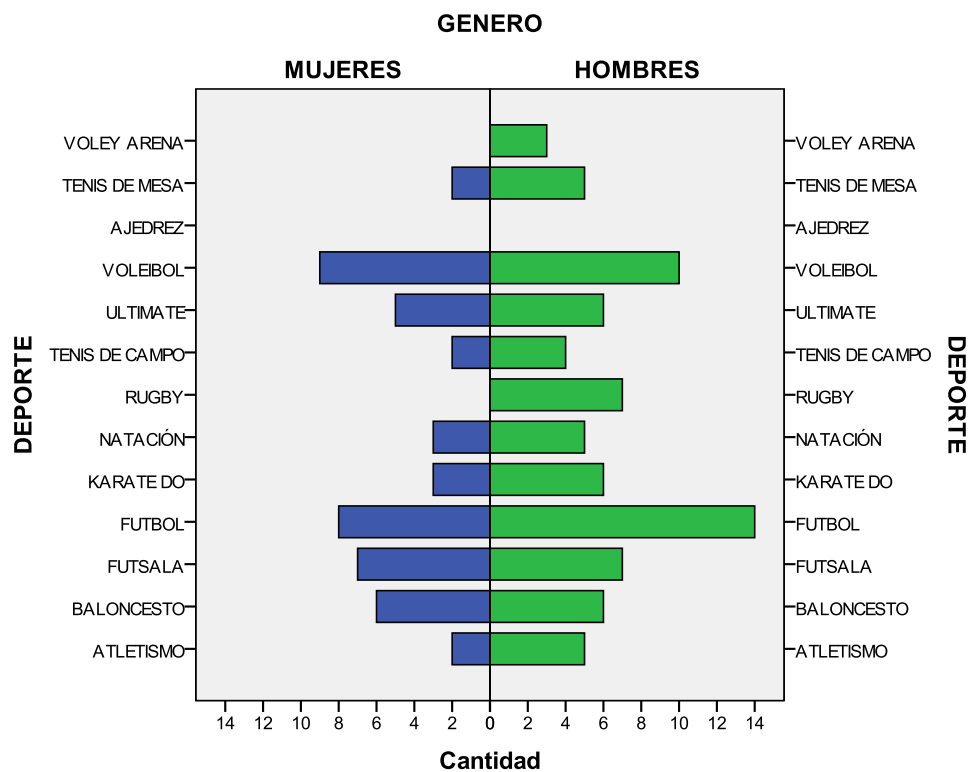
Una vez efectuada las mediciones correspondientes se procedió a realizar el análisis estadístico, donde se determinaron medidas de tendencia central (Promedio (X)), y de dispersión (desviación estandar (S) y coeficiente de variación (%CV)), mediante el empleo del programa estadístico STATISTICA. v.8.0; igualmente se aplicaron pruebas de normalidad y posteriormente prueba de Kruskal-Wallis para estimar diferencias que existían entre los deportes seleccionados de la Universidad del Valle, por género. Y posterior se realizó una prueba de Mann-Whitney para saber entre que deportes existían diferencias significativas (Colwell 2006).

5. RESULTADOS

Dentro del análisis descriptivo, utilizado para determinar el comportamiento distribucional de las mediciones realizadas a cada uno de los seleccionados deportivos inscritos en el C.D.U de la Universidad del Valle, se realizó una división por géneros (masculino y femenino), para así optar por comparaciones optimas entre las disciplinas deportivas. Cabe aclarar que se excluyeron deportes como el Rugby femenino, ya que en el momento del estudio no se encontraba inscrito u organizado dichas categoría en la Universidad del Valle, también ajedrez y Vóley Arena femenino, ya que debido a la poca disposición de tiempo de los seleccionados no se pudo tener en cuenta para el estudio.

La Gráfica 1, muestra la distribución de los deportistas por género y modalidad deportiva, donde se destaca que la mayor concentración corresponde a fútbol, voleibol y fútbol sala, tanto en hombres como en mujeres y que las modalidades con menos número de deportistas correspondió al atletismo, tenis de campo y tenis de mesa en el caso de las mujeres y en voleibol arena en el caso de los hombres.

Gráfica 1. Pirámide Poblacional: Número de deportistas valorados por género y modalidad deportiva en la Universidad del Valle.



Los resultados encontrados para la edad, talla, peso, IMC y envergadura se recogen en la Tabla 1 y 2, donde se observa que los atletas más jóvenes corresponden a las jugadoras de tenis de mesa con un promedio de 18.5 años y un coeficiente de variación de 3.8%, mientras que las atletas de mayor edad son las integrantes del tenis

de campo con el promedio de 23.5 ± 3.5 y una alta dispersión expresada en el coeficiente de variación, con niveles que alcanzan el 15%.

En los hombres por su parte, la población con mayor edad son los atletas con un promedio de 24 años, una dispersión del 20.4%, mientras que la población más joven fueron los jugadores de baloncesto con un promedio de 19.8 años, con su dispersión más moderada de 14.6%. Mientras en la talla, se encuentran los mayores promedios en los jugadores de tenis de mesa, 164.1 ± 2.4 y natación con valores 162.3 ± 6.5 cm, sin embargo los promedios más bajos están en los deportistas de karate do, con un valor de 153.6 ± 5.3 seguida de fútbol sala y baloncesto que arrojan una media de 157.5 ± 10.1 y 159.2 ± 5.8 respectivamente, cabe destacar que la mayor dispersión encontrada en el caso de la talla para las mujeres, corresponde a las jugadoras de fútbol sala.

En los hombres, las tallas más altas fueron encontradas en los jugadores de Baloncesto y Voleibol con valores de 180.3 ± 5.8 y 180.4 ± 8.8 respectivamente, mientras que las tallas bajas corresponden a los atletas y jugadores de tenis de mesa con valores de 168.1 ± 7.6 y 168.9 ± 3.4 . La dispersión para esta variable en los deportistas masculinos en general no es alta y los mayores valores se encuentran en los jugadores de Rugby y los voleibolistas, como se puede observar de la Tabla 2.

Respecto al Peso y el IMC se puede evidenciar la menor representación de estos en las atletas de tenis de mesa con resultados de 49.2 kg y 18.2 respectivamente, son las nadadoras las que presentan el promedio más alto en peso de 64.4 kg, mientras que el mayor IMC se da en las deportistas de karate do, donde igualmente se observa la mayor dispersión. En los hombres, los datos encontrados para las mismas variables muestran en los voleibolistas un peso de 76.9 kg y de 23.4 para el IMC; sin embargo, el grado de dispersión de las dos medidas es alto (26.1; 21.1%, respectivamente); el rango encontrado para el peso es de 21.1kg. Como era de esperar, la envergadura de este grupo es la mayor de las encontradas, seguida por los jugadores de baloncesto. Se encuentran los atletas y los deportistas de Últimate con las medidas más bajas respecto a los otros deportes, con una media de 58,4 kg; 20,7 y 58,6kg; 19,1 respectivamente.

Tabla 1. Características morfológicas Edad, Talla, Peso, IMC, Envergadura en mujeres deportistas de la Universidad del Valle.

MUJERES						
DEPORTES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	EDAD	TALLA	PESO	IMC	ENVERGADURA
ATLETISMO	X	20,5	161,6	55,8	21,4	166,1
	S	3,5	5,3	4,2	,2	9,3
	% C.V	17,2	3,3	7,6	1,1	5,6
BALONCESTO	X	19,8	159,3	59,6	23,5	163,7
	S	1,9	5,9	7,4	2,5	5,2

	% C.V	9,8	3,7	<u>12,5</u>	10,4	3,2
FUTSALA	X	21,1	157,5	51,8	21,1	157,4
	S	2,3	10,1	5,0	3,1	9,9
	% C.V	11,1	<u>6,4</u>	9,6	14,5	6,3
FÚTBOL	X	21,5	161,5	59,8	22,9	164,2
	S	2,5	5,2	7,5	2,8	8,6
	% C.V	11,7	3,2	<u>12,5</u>	12,1	5,3
KARATE DO	X	20,7	153,6	60,1	25,4	155,8
	S	2,1	5,3	13,8	4,9	8,7
	% C.V	10,1	3,5	22,9	19,4	5,6
NATACIÓN	X	19,0	162,3	64,5	24,4	166,2
	S	,0	6,6	9,8	1,9	9,5
	% C.V	,0	4,1	<u>15,2</u>	7,8	5,7
TENIS DE CAMPO	X	23,5	158,4	59,2	23,6	160,2
	S	3,5	1,7	7,1	3,3	4,0
	% C.V	15,0	1,1	11,9	14,1	2,5
ULTIMATE	X	19,8	162,4	53,0	20,1	164,5
	S	4,1	3,5	3,3	,6	8,4
	% C.V	20,6	2,2	6,3	3,1	5,1
VOLEIBOL	X	20,0	161,2	60,0	23,2	163,5
	S	2,3	5,8	7,6	3,8	5,5
	% C.V	11,5	3,6	12,6	16,3	3,3
TENIS DE MESA	X	18,5	164,1	49,2	18,3	166,4
	S	,7	2,4	2,8	,5	2,3
	% C.V	3,8	1,5	5,7	2,8	1,4

Tabla 2. Características morfológicas Edad, Talla, Peso, IMC, Envergadura en hombres deportistas de la Universidad del Valle.

HOMBRE						
DEPORTES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	EDAD	TALLA	PESO	IMC	ENVERGADURA
ATLETISMO	X	24,0	168,1	58,5	20,7	174,2
	S	20,4	7,6	2,4	1,2	8,6
	% C.V	12,8	4,6	4,1	5,8	4,9
BALONCESTO	X	19,8	180,3	74,6	23,0	185,7
	S	2,3	5,8	6,7	2,4	8,1
	% C.V	11,7	3,2	9,0	10,5	3,3
FUTSALA	X	22,1	174,0	68,1	22,4	178,4
	S	3,2	5,1	7,8	1,7	7,8
	% C.V	14,6	2,9	11,5	7,8	4,4
FUTBOL	X	20,4	172,4	67,1	22,6	178,8
	S	2,0	7,2	9,2	2,9	8,6
	% C.V	9,7	4,2	13,7	12,7	4,8
KARATE DO	X	22,5	170,4	65,5	22,4	175,8
	S	3,0	7,0	13,5	3,1	6,9
	% C.V	13,4	4,1	20,7	13,7	3,9
NATACION	X	20,4	174,1	64,6	21,2	180,4
	S	2,9	5,7	11,2	2,5	5,9
	% C.V	14,1	3,3	17,4	11,6	3,3
TENIS DE CAMPO	X	20,8	168,9	61,9	21,8	175,7
	S	1,3	2,5	10,2	4,2	5,5
	% C.V	6,1	1,5	16,4	19,3	3,1
ULTIMATE	X	22,0	174,7	58,6	19,1	179,8
	S	3,0	7,9	7,7	1,2	7,9
	% C.V	13,8	4,5	13,2	6,1	4,4
VOLEIBOL	X	21,6	180,4	76,9	23,5	189,4
	S	3,2	8,8	20,1	5,0	10,9
	% C.V	15,0	4,9	26,2	21,1	5,8
TENIS DE MESA	X	20,2	175,8	69,9	22,6	180,5
	S	2,5	3,5	8,8	2,7	3,4
	% C.V	12,3	2,0	12,6	11,9	1,9
RUGBY	X	21,4	170,0	67,6	23,2	177,0
	S	2,9	8,6	13,2	2,1	8,6
	% C.V	13,7	5,1	19,5	9,1	4,8
VOLEY ARENA	X	23,0	174,2	61,5	20,4	179,6
	S	1,0	6,8	1,8	2,3	7,1
	% C.V	4,3	3,9	2,9	11,1	4,0

Las Características Morfológicas tanto absolutas como relativas de Grasa y Músculo están representadas en las Tablas 3 y 4. Donde se observa que la desviación estándar se comporta de una manera relativamente homogénea en los deportes, exceptuando la variable Grasa en Karate do Femenino con un valor de 10.3 y el caso de Tenis de Campo Masculino con un valor de dispersión de 8.9, siendo los valores más altos de la muestra, ambos con una precisión aceptable. Otro dato a resaltar es la grasa de los deportistas de Ultimate masculino encontrándose el menor valor de media dentro de toda la muestra 7.5, seguido por un 9.7 en los deportistas de Voley arena masculino respecto a una media de 13.5 en Baloncesto masculino casi duplicando el valor mínimo. Esto debido también a las necesidades energéticas de cada deporte.

En cuanto al Coeficiente de Variación, en la variable Grasa, los deportistas masculinos de Atletismo son los únicos que presenta menor dispersión con un valor 19.0 y en las deportistas, la muestra se comporta de mejor manera, en los siguientes cuatro deportes: Tenis de Mesa con 15.7, Tenis de Campo con 18.6, Atletismo con 15.7 y Ultimate con 13.3. En cuanto a los valores más altas de Coeficiente de Variación en Grasa, las registraron Natación Masculino con 40.2, Voleibol Masculino con 46.0 y Tenis de Campo Masculino con 71.1; en cuanto al femenino los valores más altos fueron Baloncesto con 29.4 y Fútbol sala con 39.2.

Respecto a los promedios de las medidas de músculo se evidencia que no existen diferencias significativas entre los deportes en la rama femenina, mientras que en los hombres si se observan diferencias entre las disciplinas estudiadas, siendo baloncesto y fútbol sala, los que registraron mayores promedios con 33,6, y el ultimate fue el que registró el menor valor (26,9).

Tabla 3. Características morfológicas Grasa, Musculo (Kg) y % de Musculo en deportistas mujeres de la Universidad del Valle.

MUJERES				
DEPORTES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	GRASA	MUSCULO (KG)	%MUSCULO
ATLETISMO	X	20,2	22,7	40,6
	S	3,2	1,6	,2
	% C.V	15,8	7,1	,5
BALONCESTO	X	25,6	23,0	38,9
	S	7,5	2,6	4,3
	% C.V	29,4	11,2	11,0
FÚTBOL SALA	X	17,8	19,9	38,6
	S	7,0	1,4	2,8
	% C.V	39,2	7,1	7,3
FÚTBOL	X	24,1	21,7	36,8
	S	7,0	1,6	4,8
	% C.V	29,2	7,4	13,1
KARATE DO	X	25,8	25,2	42,5
	S	10,3	3,3	4,6
	% C.V	39,7	13,2	10,9
NATACIÓN	X	29,4	21,2	33,5
	S	6,0	1,8	6,2
	% C.V	20,3	8,7	18,4
TENIS DE CAMPO	X	25,8	21,3	35,9
	S	4,8	3,2	1,2

	% C.V	18,6	15,1	3,2
ULTIMATE	X	17,3	21,2	40,0
	S	2,3	1,8	2,8
	% C.V	13,3	8,3	7,0
VOLEIBOL	X	24,6	21,4	36,0
	S	7,0	1,8	4,6
	% C.V	28,6	8,5	12,8
TENIS DE MESA	X	13,5	19,7	40,1
	S	2,1	1,8	1,3
	% C.V	15,7	8,9	3,2

En la gráfica 2 se puede observar las diferentes mediadas antropométricas de las deportistas de la Universidad del Valle, donde se evidencia que las tallas son homogéneas para las disciplinas, además del peso, siendo el porcentaje de grasa más grande en natación, como se ha mencionado anteriormente y el de músculo menor en tenis de campo y natación, respecto a los demás deportes.

Gráfica 2. Algunas de las medidas antropométricas para las deportistas de la Universidad del Valle, en las diferentes disciplinas de selección a nivel nacional.

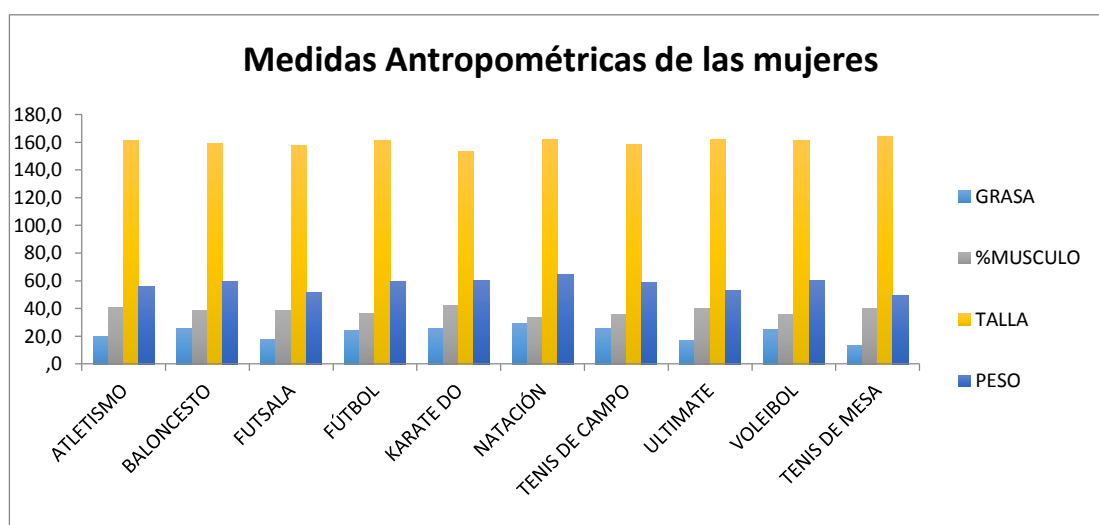


Tabla 4. Características morfológicas Grasa, Músculo (Kg) y porcentaje de Músculo en deportistas hombres de la Universidad del Valle.

HOMBRES				
DEPORTES	ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS	GRASA	MÚSCULO (KG)	%MÚSCULO
ATLETISMO	X	10,1	28,6	49,0
	S	1,9	2,6	4,8
	% C.V	19,0	9,1	9,9
BALONCESTO	X	13,5	33,6	45,1
	S	3,9	2,8	1,8
	% C.V	29,3	8,2	4,0
FÚTBOL SALA	X	11,9	33,6	49,4
	S	3,1	5,0	5,6
	% C.V	26,1	15,0	11,3
FÚTBOL	X	12,3	31,9	47,8
	S	4,0	3,1	4,2
	% C.V	32,4	9,8	8,9
KARATE DO	X	12,5	28,6	44,1
	S	3,5	4,1	3,2
	% C.V	27,7	14,3	7,2
NATACIÓN	X	11,4	28,6	45,0
	S	4,6	2,1	5,0
	% C.V	40,2	7,4	11,2
RUGBY	X	13,4	31,8	47,5
	S	3,3	4,4	3,4
	% C.V	24,9	13,7	7,3
TENIS DE CAMPO	X	12,6	28,2	46,0
	S	8,9	2,9	3,9
	% C.V	71,1	10,1	8,4
ULTIMATE	X	7,5	26,9	46,1
	S	2,3	2,7	2,9
	% C.V	30,7	10,2	6,3
VOLEIBOL	X	13,1	32,0	42,7
	S	6,0	4,2	4,8
	% C.V	46,0	13,0	11,3
TENIS DE MESA	X	12,6	30,7	44,3
	S	3,2	1,4	4,2
	% C.V	25,6	4,6	9,5
VOLEY ARENA	X	9,8	27,8	45,2
	S	2,3	1,6	1,3
	% C.V	23,0	5,8	2,8

En la gráfica 3 se puede observar que las tallas y los pesos son menos homogéneos que en el caso de las mujeres, también se puede observar que el porcentaje de

músculo es menor voleibol y mayor en fútbol sala, mientras que el porcentaje de grasa se observa en menor proporción en ultimate y atletismo.

Gráfica 3. Algunas de las medidas antropométricas para los deportistas de la Universidad del Valle, en las diferentes disciplinas de selección a nivel nacional.

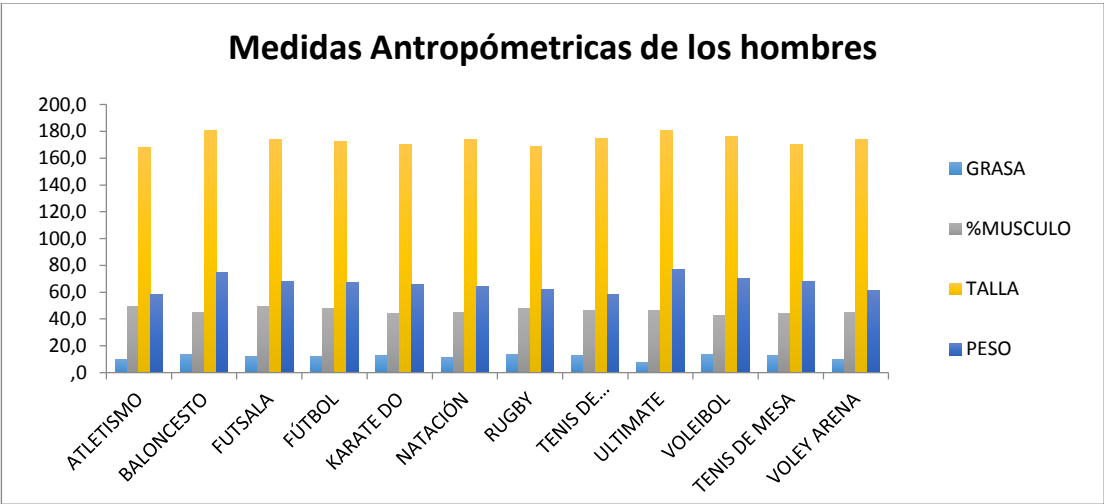


Tabla 5. Contenido de las variables Agua (Kg) y Porcentaje de Agua (%) en mujeres deportistas de la Universidad del Valle.

MUJERES			
DEPORTES	Descriptive Statistics	AGUA (KG)	% AGUA
ATLETISMO	X	32,60	58,52
	S	1,131	2,425

	% C.V	3,47	4,145
BALONCESTO	X	32,10	54,41
	S	1,594	5,523
	% C.V	4,965	10,152
FUTSALA	X	31,06	60,30
	S	1,917	5,066
	% C.V	6,174	8,402
FÚTBOL	X	32,88	55,53
	S	1,614	5,078
	% C.V	4,91	9,145
KARATE DO	X	31,93	54,21
	S	2,723	7,418
	% C.V	8,526	13,685
NATACIÓN	X	33,00	51,62
	S	2,358	4,399
	% C.V	7,145	8,522
TENIS DE CAMPO	X	32,20	54,59
	S	1,980	3,175
	% C.V	6,149	5,816
ULTIMATE	X	32,12	60,60
	S	1,809	1,659
	% C.V	5,632	2,738
VOLEIBOL	X	32,80	55,16
	S	1,476	5,131
	% C.V	4,501	9,302
TENIS DE MESA	X	31,20	63,46
	S	1,131	1,351
	% C.V	3,626	2,128

En la gráfica 4 se puede observar que el porcentaje más alto es el de las disciplinas de tenis de mesa y fútbol sala, siendo el más bajo natación para la rama femenina, y también se puede evidenciar que hay homeogeneidad en las medidas de agua (Kg).

Gráfica 4. Medidas de agua para las deportistas de la Universidad del Valle en los deportes seleccionados.

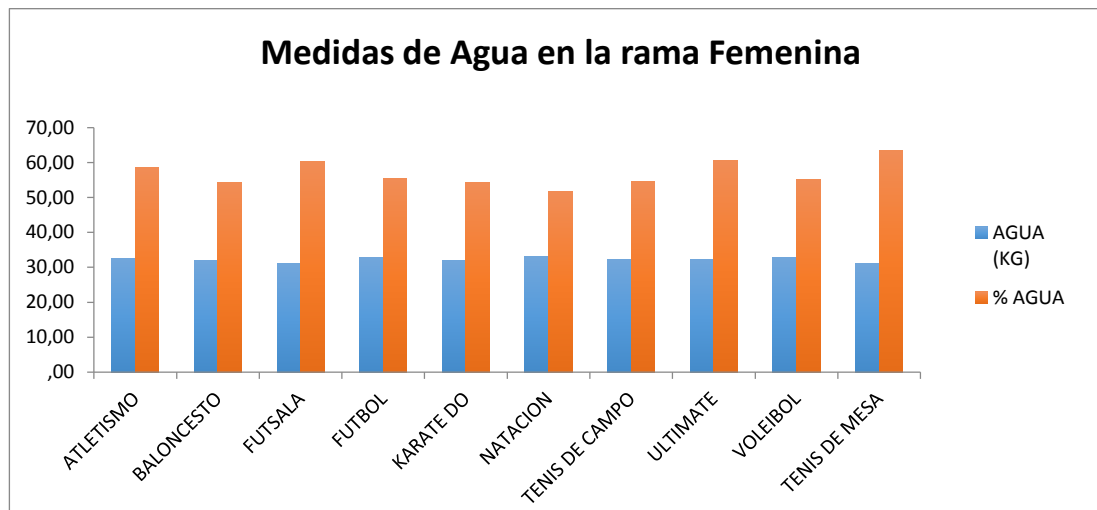


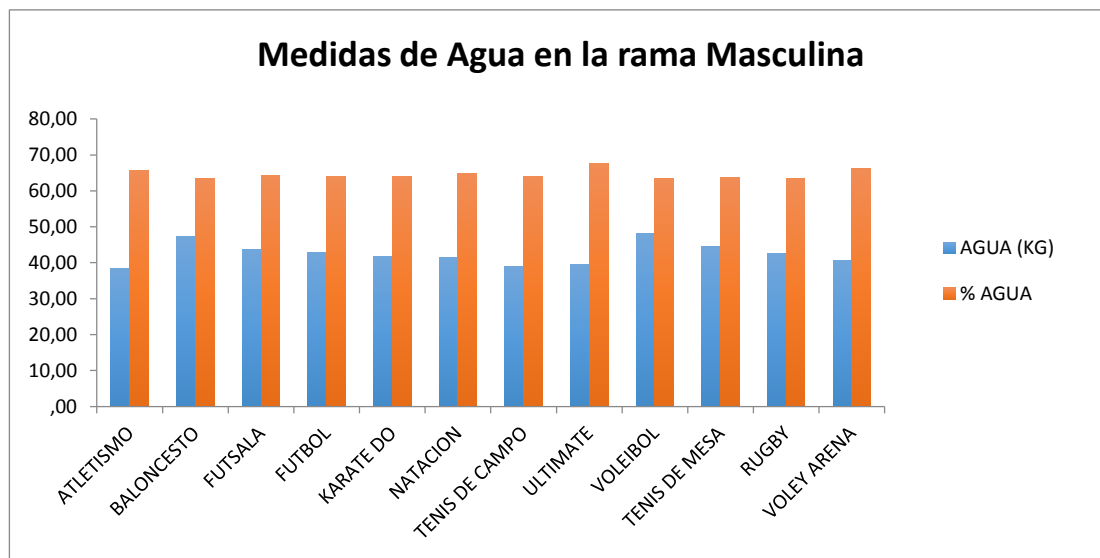
Tabla 6. Contenido de las variables Agua (Kg) y Porcentaje de Agua (%) en hombres deportistas de la Universidad del Valle.

HOMBRES			
DEPORTES	Descriptive Statistics	AGUA (KG)	% AGUA
ATLETISMO	X	38,48	65,77
	S	2,279	1,431
	% C.V	5,922	2,176
BALONCESTO	X	47,23	63,37
	S	4,219	2,885
	% C.V	8,932	4,553
FUTSALA	X	43,71	64,44
	S	3,542	2,292
	% C.V	8,102	3,558
FÚTBOL	X	42,80	64,10
	S	3,977	2,888

	% C.V	9,292	2,198
KARATE DO	X	41,70	64,08
	S	6,877	2,600
	% C.V	16,491	4,057
NATACIÓN	X	41,60	64,88
	S	5,413	3,375
	% C.V	13,012	5,202
RUGBY	X	42,60	63,35
	S	6,644	2,516
	% C.V	15,597	3,972
TENIS DE CAMPO	X	39,05	63,93
	S	2,430	6,513
	% C.V	6,222	10,187
ULTIMATE	X	39,60	67,71
	S	4,513	1,584
	% C.V	11,397	2,339
VOLEIBOL	X	48,16	63,58
	S	8,522	4,439
	% C.V	17,696	6,981
TENIS DE MESA	X	44,52	63,89
	S	4,100	2,398
	% C.V	9,21	3,573
VOLEY ARENA	X	40,67	66,12
	S	,416	1,737
	% C.V	1,024	2,627

En la gráfica 5 se puede observar que el porcentaje más alto es el de ultimate, siendo el más bajo el de baloncesto para la rama masculina, y también se puede evidenciar para las medidas de agua (Kg), el mayor fue el registrado por voleibol y el que menor registro tuvo fue el de atletismo.

Gráfica 5. Medidas de agua para los deportistas de la Universidad del Valle en los deportes seleccionados.



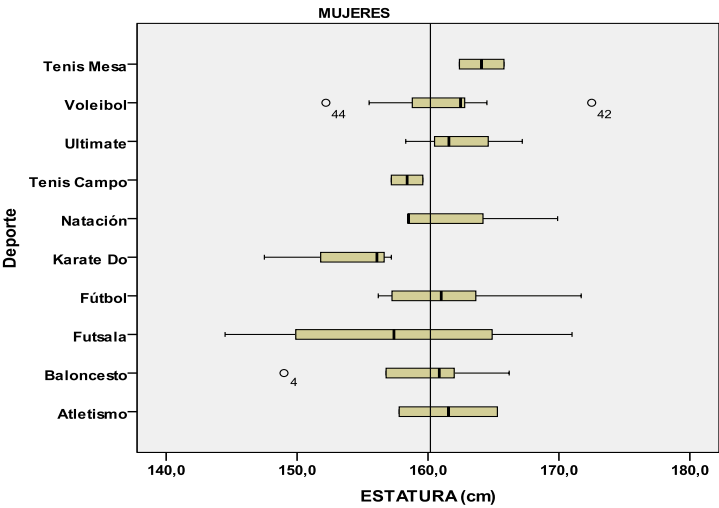
Apreciando los resultados esbozadas por las gráficas que hacen referencia al género femenino, se infiere que la disciplina fútbol sala presenta una distribución simétrica con referencia a la estatura, debido a que no se observa disparidades en las mediciones de talla de los individuos pertenecientes a este seleccionado. Con referencia a atletismo y a tenis de mesa, se obtiene un rango mínimo de variedad en las estaturas, esto se ve sujeto a la cantidad reducida de individuos en el estudio. Por otro lado, se presentan valores de distribución en el diagrama de cajas (Gráfica 6 a.) de baloncesto y voleibol, además se encuentran registrado dos individuos por debajo del rango de la estatura registradas, esto puede ser debido a que son mediciones mal

asignadas o porque realmente son datos que puede aportar significativamente a la variable. Las estaturas que se consideran como atípicas son las de voleibol, el individuo 44 presenta un estatura por debajo del rango mínimo y el individuo 42 presenta una estatura que sobre pasa el valor máximo, en baloncesto la estatura del el individuo 4 se considera como atípica.

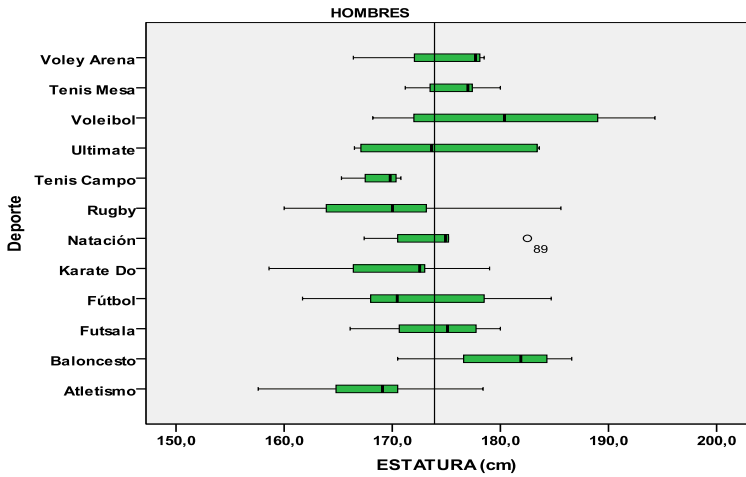
En el diagrama de cajas para la rama masculina (Gráfica 6 b.), se observa a la concentración simétrica alrededor de la mediana en voleibol y fútbol presenta una dispersión mayor al 50% en las estaturas que se encuentran por encima de la mediana (aproximadamente 170 cm) y una mayor concentración en estaturas menores a 170 cm. Por otro lado natación, fue la única disciplina deportiva de la Universidad del Valle que presentó datos atípicos (individuo 89), además presentando una asimetría con mayor concentración en los valores inferiores de la estaturas menores a la mediana, cabe mencionar que el valor de la mediana registrado en natación es muy cercano al cuartil 3 (valor hasta donde se acumula el 75% de la información de la estatura).

Grafica 6. Diagrama de caja de la estatura con referencia al género dentro de cada disciplina deportiva de la Universidad del Valle.

a.



b.

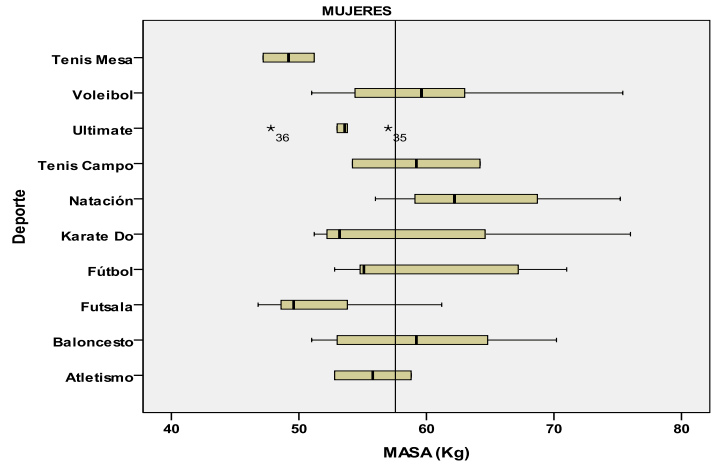


Analizando la variable masa con referencia al género por cada seleccionado deportivo inscrito en el C.D.U. de la Universidad del Valle, se presenta una heterogeneidad en la medida de masa muscular de las mujeres, mientras que en las categorías masculinas de los deportes analizados se presenta un índice de homogeneidad con relación a la masa corporal, esto puede ser debido a que el género masculino presenta mejores condiciones para el aumento de masa muscular por medio del deporte y entrenamiento de fuerza (hipertrofia). Sin embargo, se debe tener en cuenta los seleccionados que presentan datos atípicos, ya que estos podrían alterar la homogeneidad de los individuos con relación a la masa corporal en cada disciplina deportiva (Gráfica 7 a).

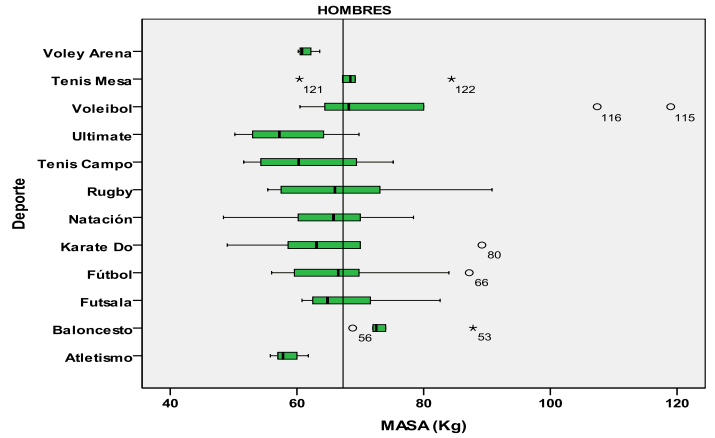
Los individuos 35 y 36 que pertenecen al seleccionado de ultimate femenino presentaron registros atípicos con relación a los niveles de masa corporal. Por otro lado, tenis de campo femenino fue el único seleccionado que presenta homogeneidad en las mediciones de la masa corporal entre mujeres. Con relación los deportistas masculinos de la universidad del valle, se ve una frecuencia de valores influenciados en varios de los seleccionados deportivos, tales como karate do, baloncesto, fútbol, voleibol, tenis de mesa. Además, se observa que en rugby y tenis de campo la masa corporal específica tiene una tendencia a la simetría (relacionada con la homogeneidad de la masa corporal entre los deportistas de cada seleccionado) (Gráfica 7 b).

Grafica 7. Diagrama de caja de la medida de Masa con referencia al género dentro d cada disciplina deportiva de la Universidad del Valle.

a.



b.

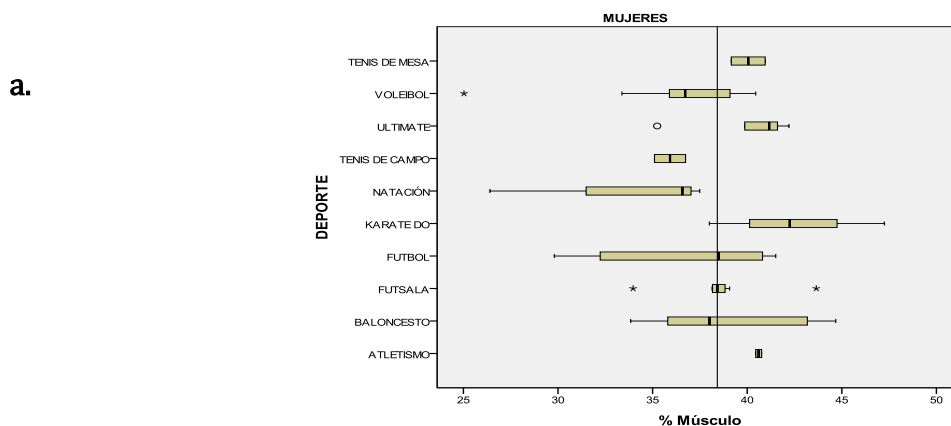


Se puede observar que en fútbol femenino presenta una concentracion del porcentaje de músculo por encima del 2 cuartil (mediana), caso contrario con la categoria

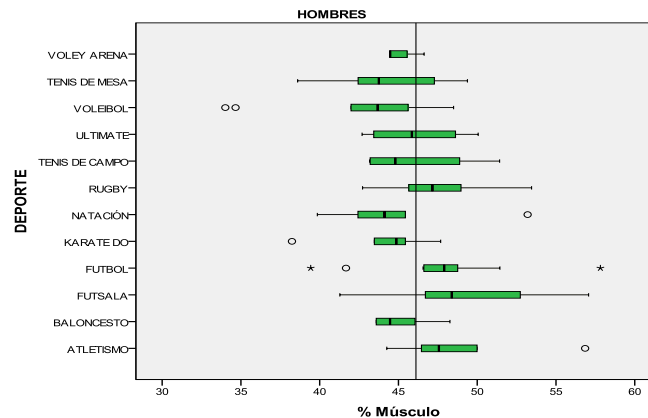
femenina de baloncesto, natación presenta una desviación muy pequeña entre las personas que obtuvieron un registro de porcentaje músculo mayores a 36% aproximadamente con relacion al indvido que presenta mayor porcentaje de músculo, la concentracion de músculo de los deportistas pertenecientes a atletismo es más homogeneo con una varianza minima entre mediciones, siendo este un nivel óptimo registrado en las categorias femeninas. Además, se presenta dos datos atípicos en las medidas de las mujeres del equipo de fútbol sala (Gráfica 8 a.).

Se infiere del diagrama de cajas del género masculino que presenta más datos atípicos que las mediciones de las mujeres, presentes en natacion, karate do, fútbol sala y atletismo.

Grafica 8. Diagrama de cajas que representa el porcentaje de Músculo con referencia al género dentro de cada disciplina deportiva de la Universidad del Valle.



b.



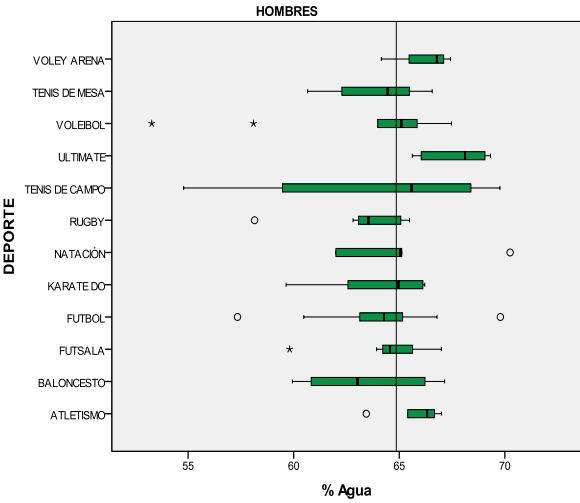
Se puede determinar que el porcentaje de agua presente en los hombres presenta alta variación con relación al tenis de mesa, y una concentración de agua muy similar en los deportistas pertenecientes al equipo de baloncesto; de igual forma se determinaron puntos de influencia con relación al porcentaje de agua en voleibol (valores inferiores al primer cuartil), fútbol (valores atípicos), natación (valor superior al rango intercuartilico), rugby (punto atípico inferior), atletismo y fútbol sala con un valor muy alejado del primer cuartil de la distribución (Gráfica 9 b).

Analizando el género femenino, se encontra que no presenta una concentración de datos atípicos tan frecuentes con relación a los observados en el género masculino, esto datos atípicos solo se registraron en voleibol, donde el valor atípico inferior se encuentra muy retirado del valor mínimo, implicando que presenta una tendencia hacia el valor inferior con relación al promedio.

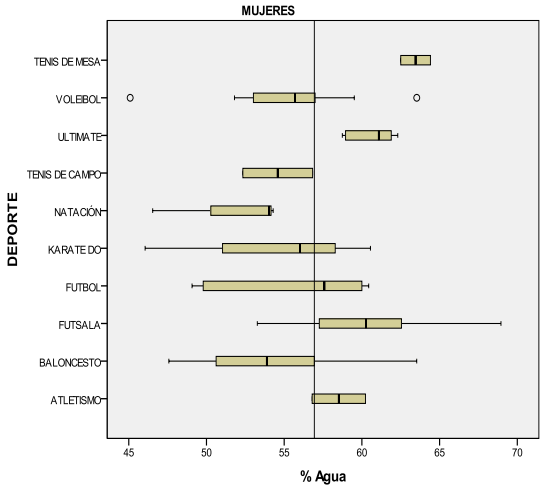
Por otra parte, con relación a tenis de mesa se infiere que (50 % de los datos acumulados) presenta una distribución del porcentaje de agua muy similar. En fútbol, la mayoría de individuos presentan niveles de concentración de agua superiores a 56% e inferiores a 62% aproximadamente (Gráfica 9 a).

Grafica 9. Diagrama de cajas de porcentaje de Agua con referencia al género dentro de cada disciplina deportiva de la Universidad del Valle. A. Hombres deportistas, b. Mujeres deportistas.

a.



b.



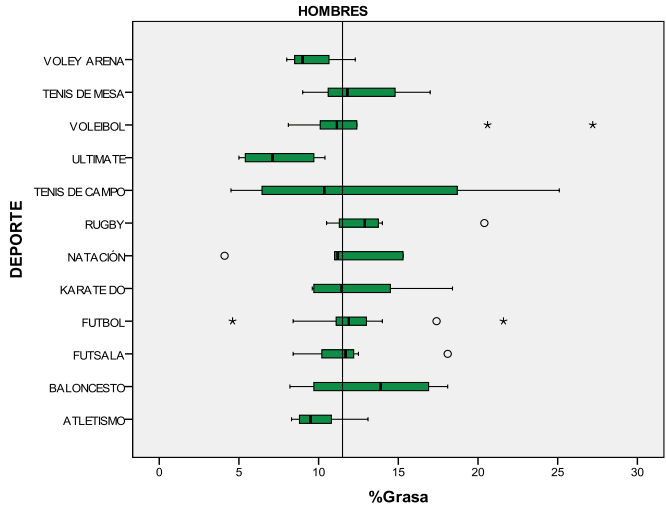
En el caso de el porcentaje de grasa para los deportistas en general de los deportes seleccionados, se observó que el porcentaje de grasa en mujeres presenta un rango promedio entre 13,5 % en tenis de mesa y 29,4% en natación, en los hombres el rango promedio es 7,5% en ultimate y 13,5 en baloncesto.

Considerando el porcentaje de grasa de los deportistas pertenecientes a los seleccionados de la Universidad del Valle, se puede evidenciar que dentro de las disciplinas deportivas en categoría masculina, se observaron individuos que presentan un índice de grasa superior al rango establecido que se pueden observar en voleibol, fútbol, fútbol sala y rugby (Gráfica 10 a).

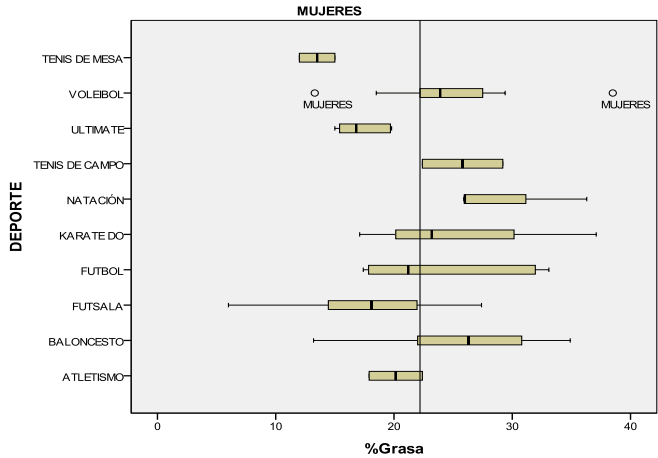
Con relación a las medidas obtenidas en las mujeres en el porcentaje de grasa, solo se registraron valores atípicos para voleibol, donde presenta un valor extremo con referencia al rango máximo.

Grafica 10. Diagrama de cajas de porcentaje de Grasa con referencia al género dentro de cada disciplina deportiva de la Universidad del Valle.

a.



b.



5.1 COMPARACIÓN ANTROPOMÉTRICA ENTRE LOS DEPORTES POR GÉNERO EN LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Se evidencia que los datos obtenidos en el estudio, no se ajustan a la normalidad, por lo tanto, se procede a realizar las comparaciones entre los deportes seleccionados por género, es decir, se compara las variables antropométricas entre cada una de las disciplinas por género (masculino y femenino), mediante pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis, la cual indica que existen diferencias significativas para las mujeres solo en el índice de masa corporal, mientras que en las demás variables analizadas como porcentaje de grasa, de agua y de músculo, así como la edad, estatura, envergadura, agua y músculo en Kg, no existen diferencias significativas.

Por otra parte, para los deportistas hombres, se presenta diferencias significativas en las variables antropométricas de peso, agua y músculo en Kg, mientras que para las demás variables no existen diferencias significativas entre los deportes.

Posteriormente, se realizó una comparación entre las variables con diferencias significativas de forma independiente para establecer en que deportes se manifiestan dichas diferencias, mediante una prueba de Mann-Whitney; la cual nos indica que la disciplina de Atletismo y baloncesto son los deportes que presentan diferencias significativas entre las variables de masa, agua y músculo en comparación a los otros deportes. En el caso de las mujeres, en las disciplinas de Ultimate, Fútbol y Voleibol

es donde se presentan diferencias en la variable de IMC en comparación con las otras modalidades .

Tabla 7. Diferencias significativas según prueba de mann-witney para hombres.

VARIABLE	deporte	Rango promedio	Sig. Exacta[2*(sig.unilateral)
masa en kgms	Atletismo/Baloncesto	3,00/8,50	0,004
	Atletismo/Futbol sala	3,30/8,79	0,005
	Atletismo/Futbol	5,20/11,71	0,026
	Atletismo/Voleibol	3,20/10,40	0,001
	Atletismo/Tenis de mesa	3,20/7,80	0,016
	Baloncesto/Futbol	15,42/8,39	0,012
	Baloncesto/Ultimate	9,33/3,67	0,004
	Baloncesto/Vóley Arena	6,50/2,00	0,024
	Ultimate/Voleibol	4,83/10,70	0,016
	Voleibol/Vóley Arena	8,20/3,00	0,049
Agua en Kgms	Atletismo/Baloncesto	3,00/8,50	0,004
	Atletismo/Futbol sala	3,50/8,64	0,01
	Atletismo/Futbol	5,30/11,68	0,026
	Atletismo/Voleibol	3,30/10,35	0,001
	Atletismo/Tenis de mesa	3,30/7,70	0,16
	Baloncesto/Futbol	14,75/8,68	0,33
	Baloncesto/Tenis de mesa	7,50/2,50	0,01
	Baloncesto/Ultimate	9,17/3,83	0,009
	Baloncesto/Vóley Arena	6,50/2,00	0,024
	Futbol Sala/Tenis de campo	7,50/3,38	0,042
	Tenis de Campo/Voleibol	3,00/9,30	0,008
	Voleibol/Vóley Arena	8,35/2,50	0,022
Musculo en	Atletismo/Baloncesto	3,40/8,17	0,017

Kgms	Atletismo/Futbol	5,40/11,64	0,034
	Baloncesto/Vóley Arena	6,50/2,00	0,024
	Baloncesto/Ultimate	9,50/3,50	0,002
	Baloncesto/Natación	8,50/3,00	0,004
	Baloncesto/Karate do	8,83/4,17	0,026
	Futbol Sala/Natación	8,29/4,00	0,048
	Futbol Sala/Ultimate	9,14/4,50	0,034
	Futbol Sala/Vóley Arena	6,83/2,33	0,033
	Futbol/Tenis de Campo	10,86/4,75	0,046
	Futbol/Ultimate	12,86/5,00	0,005
	Futbol/Vóley Arena	10,21/3,33	0,032
	Rugby/Ultimate	9,14/4,50	0,035
	Ultimate/Voleibol	5,17/10,50	0,031

Tabla 8. Diferencias significativas según prueba de Mann-Witney para mujeres.

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS SEGÚN PRUEBA DE MANN-WITNEY PARA MUJERES			
VARIABLE	deporte	Rango promedio	Sig. Exacta[2*(sig.unilateral)
IMC	Futbol/Ultimate	9,13/3,60	0,011
	Futbol/Tenis de mesa	6,50/1,50	0,044
	Karate/Ultimate	7,00/3,00	0,036
	Natacion/Ultimate	7,00/3,00	0,036
	Ultimate/Volleyball	3,60/9,67	0,007
	Volleyball/Tenis de mesa	7,00/1,50	0,036

5.2 COMPARACIÓN ANTROPOMÉTRICA ENTRE DEPORTES DE OTRAS NACIONALIDADES

A continuación se mostraran los resultados de los distintos estudios encontrados en deportistas de distintos niveles competitivos y de diferente nacionalidad con los que se compararon la población de este estudio, esperando establecer rangos antropométricos óptimos en cada deporte.

En la Tabla 9 se presenta las variables antropométricas de talla y peso de los campeones en los juegos olímpicos de Londres 2012., en esta ocasión se destacaron los valores de los ganadores de la medalla de oro, siendo así los máximos promedios en talla arrojados por los deportes de Baloncesto con valores de 176.8 ± 4.1 para mujeres y de 198.8 ± 11.4 en hombres, mientras que los promedios más bajos se encuentran en Atletismo de fondo con un promedio de 1.6 ± 3.3 y 1.7 ± 5.5 para hombres y mujeres respectivamente. En el caso de la masa los casos son similares lo que sugiere que en estos deportes la talla y el peso son proporcionales ya que los promedios máximos para esta variable en Baloncesto en mujeres arroja un promedio de 78.7 ± 7.5 y para los hombres de 99.8 ± 12.7 mientras que los rangos más bajos son para atletismo de fondo con un media de 47.3 ± 2.9 en el femenino y 60.5 ± 6.4 en masculino.

Tabla 9. Contenido de las variables de talla (cm) y peso (kg) en deportistas de los juegos olímpicos de Londres 2012. Fuente de autoria de este estudio.

DEPORTE		FEMENINO						MASCULINO					
		ORO		PLATA		BRONCE		ORO		PLATA		BRONCE	
		PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA	PESO	TALLA
ATLETISMO/ VELOCIDAD	X	58,5	166,25	64,25	162,75	62,25	169	84	190,67	71,75	180,5	73,5	177,25
	S	3,11	9,74	7,54	11,12	2,75	8,83	15,59	9,24	5,74	13	3,59	9,68
ATLETISMO/ FONDO	X	47,25	164,5	44	162,5	45	162,25	60,5	169,5	58,33	174,33	59,5	173,25
	S	2,99	3,32	7,07	3,54	4,5	3,2	6,4	5,45	2,31	8,14	2,89	6,18
BALONCESTO	X	78,7	186,8	72,8	179,8	76,6	184	99,8	198,8	99,7	198,6	98,03	202,5
	S	7,47	4,1	13,23	11,01	10,76	10,17	12,75	11,35	13,27	9,81	5,56	7,6
FÚTBOL	X	64,94	169,94	56,17	162,94	65	169,32	71,72	178,94	79,6	180,4	75,88	183,24
	S	6,07	4,89	4,83	4,93	7,37	6,19	6,68	7,3	3,71	5,18	6,26	6,45
NATACIÓN/ VELOCIDAD	X	69	179,6	62,6	175	65,6	175,2	93,4	196	88	191,6	77,25	184,5
	S	3,94	4,98	4,22	3,54	4,39	5,17	12,48	7,68	6,44	5,59	11,12	6,24
NATACIÓN/ FONDO Y SEMI FONDO	X	67,1	177,1	66,5	175,3	63,8	172,1	85,1	191,6	77,2	185,7	95,5	187,7
	S	5,38	6,42	5,35	7,33	7,2	6,15	5,62	7,07	9,21	5,06	37,34	7,23
TENIS DE CAMPO	X	72,5	180	63,67	180	64	178,33	85,33	190,67	85,33	187,67	83,33	189,33
	S	3,54	7,07	7,23	7	3,61	4,51	2,31	0,58	5,51	2,52	11,15	7,51
VOLEIBOL	X	69,6	181,2	75,3	179,7	60,3	170,08	93,3	199,1	87,7	193,8	86,7	192,1
	S	5,38	7,97	5,49	11,95	8,58	13,01	16,84	6,99	9,17	12,94	7,03	7,97
TENIS DE MESA	X	59	169,67	52,25	160,25	60,33	164	72,67	176,33	72	179,75	72,33	178,67
	S	5,57	4,51	4,65	6,65	2,05	7,35	4,62	1,53	4,32	4,65	6,66	7,77
VOLEY ARENA	X							92	193,5	95	196,5	85,5	190
	S							8,49	10,61	21,21	9,19	7,78	0

Al comprar la talla (Tabla 10) de los deportistas de la muestra y los deportistas extranjeros tanto profesionales como universitarios, se encontró que las disciplinas donde se resaltaba un acercamiento a los estándares internacionales (± 5) eran en atletismo de fondo, fútbol sala, fútbol, karate do, natación mujeres y tenis de mesa; logrando una talla muy similar a la destacada en diferentes estudios para atletas en

estas modalidades deportivas, por el contrario los promedios más alejados según el rango comparativo son los deportes como el baloncesto, natación masculino, rugby, tenis de campo, voleibol y vóley arena.

Tabla 10. Comparación de la talla, sexo y deporte de diferentes niveles competitivos y nacionalidad.

TALLA														
			DEPORTES											
AUTORES	NIVEL DEPORTIVO	SEXO	ATLETISMO	BALONCESTO	FUTSAL	FUTBOL	KARATE DO	NATACION	RUGBY	TENIS DE CAMPO	ULTIMATE	VOLEY BALL	TENIS DE MESA	VOLEY ARENA
POBLACION MUESTRA	UNIVERSITARIOS	F	161,55±5,30	159,28±5,8	157,5±10,12	161,46±5,18	153,6±5,31	162,3±6,5		158,4±1,69	162,44±3,4	161,19±5,7	164,1±2,4	
		M	168,08±7,6	180,3±5,8	174±5,1	172,38±7,1	170,35±7,0	174,1±5,7	169,96±8,6	168,92±2,4	174,65±7,8	180,37±8,8	175,82±3,4	174,2±6,7
RIVERA SOSA (2006) ALMACIA ET AL (2008)	UNIVERSITARIOS	F				162,6±5,0								
		M				172,03±5,51								
	PROFESIONALES	F				159,2±5,0								
		M				177,70±5,74								
LENTINI, ET AL. (2006)	PROFESIONALES ARGENTINA	F	161,7±5,0	177,9±9,6		162,9±9,7	158,8±4,5	168,9±7,8		166,6±6,9		178,8±6,6		
		M	172,4±6,2	192,1±8,4		178,4±6,6	170,2±6,2	181,8±8,0	183,1±8,7	177,9±8,7		191,6±6,3	175,4±3,4	
AVELLA, ; MEDELLIN, (2013)	PROFESIONALES COLOMBIANA	F	172											
		M	176											
GOMEZ CAMPOS, et al. (2013)	PROFESIONALES BRASIL	F												
		M	180±6,1											
	ELITE INTERNACIONAL	F												
		M	180±0,1											
GIL et al. (2010)	UNIVERSITARIOS ESPAÑA	F		173,2±0,08		164,07±0,05								

		M		189,6±0,08		175,6±0,07							
JIMENEZ; MOLINA (2012) QUEIROGA et al (2005); DE BARBOSA; et al (2013)	UNIVERSITARIOS	F			161,9±4,06								
		M			171,5±5,4								
	PROFESIONALES	F			162±5,8								
		M			175,9±3,8								
HUERTAS,; et al (2006)	PROFESIONALES PANAMERICANOS	F				161,59±4,72							
		M				175,33±6,88							
MORENO GONZALES et al (2010)	UNIVERSITARIOS TOLIMA	F				158±0,05							
		M				173±0,08							
CANCELA; RAMIREZ (2003);QUESADA ELTRANEN (2002)	PROFESIONALES COSTARRICA	F					167,5 ±4,0						
		M					178,5 ±5,2						
	PROFESIONALES BRASIL	F					168,20±9,28						
		M					184,00±12,03						
SEGOVIA (2013)	UNIVERSITARIOS ARGENTINA	F											
		M					172,9±2,9						
RODRIGUEZ; ET AL (2008)	PROFESIONALES CHILENOS	F											
		M					179±7,9						
ROING, ET AL (2007)	PROFESIONALES CUBA	F						166,5±8,3					
		M						179,5±5,4					
CARDEY; GRIS(2002)	PROFESIONALES ARGENTINA	F						166,6±6,9					
		M						177,9±3,7					
ALMAGIA; RODRIGUEZ, (2009); ESPER, (2004)	PROFESIONALES SUDAMERICANOS	F								178,8			
		M								191,75			
CARVAJAL, Y COLS.	PROFESIONALES	F								180,36			

(2008)	CUBA	M										195,25		
SEGOVIA,F. (2012); PRADO, ANTUNEZ,; ET AL. (2011)	UNIVERSI TARIOS	F										168,5±7 ,1		
		M										184,4±9 ,1		
PRADA DE LA FUENTE, ET AL (2013)	PROFESIO NALES ELITE	F											165±0,06	
		M											177±0,06	
MARTÍNEZ- SANZ, ET AL. (2010)	UNIVERSI TARIOS ESPAÑA	F												1,73±0,08
		M												1,85±0,07
QUIROGA; ET AL. (2014)	PROFESIO NALES ESPAÑA	F												175,28±6, 17
		M												186,93±6, 58

La Tabla 11. representa el resumen comparativo de la masa en los deportistas de la muestra y los de distinta nacionalidad, arrojando como resultados unos rangos de peso corporales alcanzados en su mayoría (± 5) por deportes como el atletismo femenino de fondo, fútbol sala masculino, natación femenino, tenis de campo y karate do, siendo la variable masa la más próxima a los promedios internacionales, además expone los deportes donde este rango no es cercano como es el caso de baloncesto, natación masculino, vóley arena y rugby donde este último es el más alejado a dicho promedio.

Tabla 11. Comparación de la masa por sexo y deporte en diferentes niveles competitivos y nacionalidad.

MASA (KG)														
AUTORES	NIVEL DEPORTICO	SEX O	DEPORTES											
			ATLETIS MO	BALONCE STO	FUTSA LA	FUTBO L	KARATE DO	NATAC ION	RUGBY	TENIS DE CAMPO	ULTIM ATE	VOLEYB ALL	TENIS DE MESA	VOLEY ARENA
POBLACION MUESTRA	UNIVERSITA RIOS	F	55,8±4,2	59,57±7,4	51,77±4,9	59,75±7,4	60,13±13,7	64,47±9,7		59,2±7,07	53,04±3,3	60,04±7,5	49,2±2,8	
		M	58,48±2,4	74,6±6,69	68,06±7,8	67,13±9,2	65,5±13,5	64,56±11,2	67,63±13,1	61,85±10,1	58,6±7,7	76,94±20,1	69,92±8,8	61,53±1,8
AVELLA, MEDELLIN, (2013)	PROFESIONALES COLOMBIA	F	63,36±3,34											
		M	74,8±7,35											
GOMES CAMPOS; ET AL. (2013)	PROFESIONALES BRASIL	F												
		M	69±5,6											
	ELITE INTERNACIONAL	F												
		M	77,0±6,6											
LENTINI, ET AL. (2006)	PROFESIONALES ARGENTINA	F	56±4,2	74,8±15,6		58,7±4,6	55,3±6,2	61,0±7,2		60,1±8,8		70,0±8,2		
		M	65,7±8,8	84±12,2		76,2±6,5	66,1±9,1	79,0±11,5	84,8±17,9	71,6±11,6		79,2±7,3	71,9±12,0	
GIL GOMEZ;VERDOY,(2010)	UNIVERSITA RIOS ESPAÑA	F		67,93±1,73		66,72±1,69								
		M		89,07±1,89		84,53±1,84								
JIMENEZ,; MOLINA L (2012); QUEIROGA, (2005) DE BARBOSA, ET AL (2013)	UNIVERSITA RIOS	F			59,9±8,84									
		M			68,25±6,71									
	PROFESIONALES	F			59,05±6,27									
		M			72,63±8,51									
RIVERA SOSA, (2006); ALMAGIA, ET AL (2008)	UNIVERSITA RIOS MEXICANO	F				62±6,4								
		M				67,84±5,82								
	PROFESIONALES SUDAMER.	F				62,1±8,8								
		M				76,4±7,01								
HUERTAS , ET AL (2006)	PROFESIONALES PANAMERICANOS	F					58,73±6,03							
		M					69,15±8,31							
MORENO GONZALES,; MORENO	UNIVERSITA RIOS TOLIMA	F					58,69±8,11							

LAVAHU, (2010)		M					67,95±13, 78						
CANCELA, RAMIREZ, (2003) QUESADA BELTRANENA (2002)	PROFESIONA LES COSTA RICA	F						59,7±3,1					
		M						71,4±5,7					
	PROFESIONA LES BRASIL	F						58,91±4, 52					
		M						79,1±2,2 0					
SEGOVIA, (2013)	UNIVERSITA RIOS ARGENTINA	F											
		M						105,5±6, 8					
RODRIGUEZ; ET AL (2008)	PROFESIONA LES CHILENOS	F											
		M						93,135± 13,1					
ROING, ET AL (2007)	PROFESIONA LES CUBA	F							60,1±7,82				
		M							74±3,35				
CARDEY; GRIS, (2002)	PROFESIONA LES ARGENTINA	F							60,1±8,8				
		M							71,6±11,6				
ALMAGIA, ET AL (2009); ESPER, (2004).	PROFESIONA LES SUDAMER.	F									72,2		
		M									86,28		
CARVAJAL, & COLS. (2008)	PROFESIONA LES CUBA	F									73,4		
		M									89,57		
SEGOVIA., (2012); PRADO; ANTUNEZ, ET AL. (2011)	UNIVERSITA RIOS	F									61,8±8,9		
		M									82,64±9,9		
PRADA DE LA FUENTE, ET AL (2013)	PROFESIONA LES ELITE	F									55,8±5,1		
		M									71,9±9,1		
MARTÍNEZ- SANZ, ET AL. (2010)	UNIVERSITA RIOS ESPAÑA	F										66,55±7,74	
		M										80,74±8,91	
QUIROGA, ET AL. (2014)	PROFESIONA LES ESPAÑA	F										67,49±8,05	
		M										75,65±10,96	

Tabla 12. Comparación del porcentaje de grasa y deporte en diferentes niveles competitivos y nacionalidad.

%GRASA														
			DEPORTES											
AUTORES	NIVEL DEPORTIC O	SE XO	ATLET ISMO	BALON CESTO	FUTS ALA	FUTBO L	KARAT E DO	NATA CION	RUG BY	TENI S DE CAM PO	ULTI MATE	VOLEY BALL	TENI S DE MES A	VOLEY ARENA
POBLACION MUESTRA	UNIVERSI TARIOS	F	20,15±3 ,1	25,58±7, 5	17,76 ±6,9	24,06±7 ,06	25,8±10 ,2	29,4±5, 9		25,8± 4,8	17,34± 2,3	24,64±7, 04	13,5± 2,1	
		M	10,1±1, 9	13,45±3, 9	11,86 ±3,09	12,25±3 ,9	12,52±3 ,4	11,38± 4,5	13,41 ±3,4	12,57 ±8,9	7,45±2, 2	13,13±6, 04	12,64 ±3,2	9,77±2,2
AVELLA; MEDELLIN, (2013)	PROFESIO NALES COLOMBI A	F	13,4±0, 89											
		M	8±2											
SANCHEZ, ET AL. (2003)	PROFESIO NALES ESPAÑA	F	6,26±0, 75											
		M	9,97±0, 89											
GARRIDO,G ONZALES, PEREZ. (2004)	PROFESIO NALES ALICANTE	F	15,99±4 ,47	16,15±1, 37		14,78±3 ,01		13,64± 2,87		13,72 ±2,04		14,16±2, 76		
		M	11,02±3 ,26	13,02±3, 68	18,53 ±2,64	11,17±1 ,42		10,98± 1,05		12,11 ±2,50				
GIL GOMEZ,;VE RDOY, (2010)	UNIVERSI TARIOS ESPAÑA	F		15,38±2, 25										
		M		14,92±3, 19										
CHAPIER; ET AL (2004); SANCHEZ, ET AL. (2009)	PROFESIO NALES	F		13,8±2,4										
		M		12,54±5, 4										
JIMENEZ, MOLINA (2012).; QUEIROGA, ET AL (2005); DE BARBOSA, ET AL (2013)	UNIVERSI TARIOS	F			29,4± 3,37							24,0±4,1 0		
		M			9,92± 3,58									
	PROFESIO NALES	F			23,72 ±4,85									
		M			9,65± 2,76									
RIVERA SOSA (2006).; ALMAGIÀ, ET AL (2008)	UNIVESIT ARIOS MEXICAN O	F				29,15±0 ,91								
		M				10,60±2 ,60								
	PROFESIO NALES SUDAMER	F				27,94± (-)0,91								
		M				11,55±3 ,81								

HUERTAS, ET AL (2006)	PROFESIONALES PANAMERICANOS	F					24,3±3,66						
		M					11,18±4,68						
MORENO GONZALES; MORENO LAVAHIO (2010)	UNIVERSITARIOS TOLIMA	F		21,07±21,07			44,02±2,68					19,52±19,52	
		M					10,48±3,58						
CANCELA, RAMIREZ, (2003); QUESADA, BELTRANENA, (2002)	PROFESIONALES COSTARRICENSES	F						17,0±3,3					
		M						6,5±1,9					
	PROFESIONALES BRASIL	F						17,56±3,74					
		M						12,08±3,12					
SEGOVIA, (2013)	UNIVERSITARIOS ARGENTINOS	F											
		M						25,41±5,65					
RODRIGUEZ, GARCIA,; ET AL (2008)	PROFESIONALES CHILENOS	F											
		M						21,99±5,3					
ROING,; LOPEZ, HERNANDEZ, (2007)	PROFESIONALES CUBA	F							22,2±3,22				
		M							9,6±2,04				
CARDEY,; GRIS, (2002)	PROFESIONALES ARGENTINOS	F							33,33±4,2				
		M							24,02±3,7				
ALMAGIA, ET AL (2009); ESPER, A (2004)	PROFESIONALES SUDAMERICANOS	F									37,98		
		M									20,37±2,87		
CARVAJAL, Y COLS. (2008)	PROFESIONALES CUBA	F		26,7±4,8							27,51±3,5	27,4±7,75	
		M		19,50±2,17		20,2±2,9					20,03±3,76	22,45±4,65	
SEGOVIA (2012) PRADO,; ET AL. (2011)	UNIVERSITARIOS	F									31,71±4,5		
		M									13,92±6,49		
PRADA DE LA FUENTE, ET AL (2013)	PROFESIONALES ELITE	F										14,7±1,5	
		M										12±2,7	
MARTÍNEZ-SANZ, (2010)	UNIVERSITARIOS ESPAÑA	F											17,59±2,62
		M											9,04±1,97
QUIROGA, ; ET AL. (2014)	PROFESIONALES ESPAÑA	F											17,21±2,63
		M											9,88±1,86

El análisis de comparación que arroja la variable de porcentaje grasa (Tabla 12) es diferente a los resultados anteriormente expuestos, ya que los promedios más cercanos a los internacionales (± 5) son los mostrados por los atletas masculinos en la mayoría de las disciplinas, los más cercanos son atletismo, baloncesto, karate do, fútbol sala y natación; la excepción es el rugby dado que su promedio se diferencia del ideal internacional, por tener un rango menor de adiposidad, este es el caso también de algunos deportes femeninos como el fútbol sala, karate do y el tenis de mesa, sin embargo también establece algunos promedios que distan por su mayor adiposidad al rango establecido por los estudios extranjeros en deportes como natación, baloncesto y atletismo femenino.

En la Tabla 13 se muestra la comparación de la variable del porcentaje de músculo en los deportistas locales con los extranjeros de diferente nivel competitivo y nacionalidad, arrojando como resultados (± 5) a fútbol masculino, karate do masculino, rugby, tenis de mesa y vóley arena, como los deportes más cercanos a los promedios internacionales y a el atletismo, el fútbol femenino, la natación masculina y el karate do femenino como los más lejanos a estos. No obstante en la mayoría de deportes los promedios internacionales sobrepasan al de la muestra local mostrando una masa muscular baja para estos atletas, solo en deportes como el atletismo, la natación, el karate do femenino, el tenis de campo masculino el porcentaje de músculo es mayor a los dados en los diferentes estudios.

Tabla 13. Comparación del porcentaje de musculo y deporte en diferentes niveles competitivos y nacionalidad.

% MUSCULO														
			DEPORTES											
AUTORES	NIVEL DEPORTICO	SEXO	ATLETISMO	BALONCESTO	FUTSAL	FUTBOL	KARATE DO	NATACION	RUGBY	TENIS DE CAMPO	ULTIMATE	VOLEYBALL	TENIS DE MESA	VOLEY ARENA
POBLACION MUESTRA	UNIVERSITARIOS	F	40,61±0,21	38,92±4,2	38,58±2,8	36,79±4,8	42,5±4,6	33,49±6,1		35,92±1,1	40,02±2,8	36,00±4,6	40,06±1,2	
		M	49,03±4,8	45,07±1,8	49,38±5,5	47,83±4,2	44,09±3,1	45,01±5,03	47,51±3,4	46,04±3,8	46,08±2,9	42,68±4,8	44,2±4,2	45,18±1,2
SANCHEZ, J.; et al. (2003)	PROFESIONALES ESPAÑA	F	30,22±1,64											
		M	53,39±0,77											
GARRIDO, (2004)	PROFESIONALES ALICANTE	F	32,85±6,34	36,02±4,7		32,51±6,23		28,97±4,06		34,94±5,99		39,09±4,55		
		M	41,41±4,83	56,7±15,3	44,01±7,66	46,58±8,96		38,42±5,64		33,4±10,3				
CHAPIER, V.; et al (2004); SANCHEZ et al. (2009)	PROFESIONALES	F		44,4±3,8										
		M		44,72±8,98										
GIL GOMEZ, VERDOY, (2010)	UNIVERSITARIOS ESPAÑA	F		47,88±2,6	48,55±2,5									
		M		44,84±2,85		46,31±2,03								
CARVAJAL, Y Cols. (2008)	PROFESIONALES CUBA	F		38,00±6,2								44,85±3,19	38,3±6,3	
		M		47,9±5,3		46,4±5,4						50,14±3,3	43,7±2,82	
LINARES, ET AL. (2009)	PROFESIONALES	F												
		M			50,8±1,47									
ALMAGIÀ, et al (2008)	UNIVESITARIOS CHILE	F				46,8±2,9								
		M												
	PROFESIONALES CHILE.	F				44,4±1,6								
		M												
MORENO GONZALEZ, MORENO LAVAHO, (2010)	UNIVERSITARIOS TOLIMA	F		42,88±42,88			20,90±20,90					46,26±46,26		
		M					49,70±49,70							
LUQUE, A; MARTINEZ, et al.(2005)	PROFESIONALES	F												
		M					49,2± (-)2,1							
SEGOVIA, (2013)	UNIVERSITARIOS ARGENTINA	F												
		M							47,5±1,9					
RODRIGUEZ,	PROFESIONALES	F												

GARCIA, S; et al (2008)	CHILENOS	M							51,20 ±4,5					
CARDEY,; GRIS, (2002)	PROFESION ALES ARGENTIN A	F							39,6±5 ,0					
		M							44,9±7 ,3					
ALMAGIA, RODRIGU EZ, et al (2009); ESPER, (2004)	PROFESION ALES SUDAMER.	F									38,45			
		M									52,21±3, 6			
SEGOVIA, (2012); PRADO, ,E; et al. (2011)	UNIVERSIT ARIOS	F									40,9±3,8			
		M												
PRADA DE LA FUENTE,; et al (2013)	PROFESION ALES ELITE	F									45,7± 2,3			
		M									46,9± 2,4			
MARTÍNE Z-SANZ, ET AL. (2010)	UNIVERSIT ARIOS ESPAÑA	F											36,77± 1,82	
		M											44,57± 3,05	
QUIROGA, SARMIENT O.; et al. (2014)	PROFESION ALES ESPAÑA	F											45,47± 2,6	
		M											49,53± 1,9	

6. DISCUSION

A pesar de la existencia de trabajos que han estudiado la composición corporal en los distintos deportes, se encontraron pocos que lo hayan hecho a nivel de práctica universitaria y aún más en algunos casos como el ultimate frisbee que es un deporte tan nuevo en el mundo, donde los estudios morfológicos y de composición corporal aún son escasos. Ello plantea por una parte una limitación en cuanto a la realización de comparaciones con nuestra investigación y por otra la posibilidad de difundir estudios que ofrezcan datos a este nivel.

6.1. ATLETISMO

Los datos obtenidos en el presente estudio para la variable de talla y peso para mujeres no están muy alejados de los encontrados por Lentini (2006) en deportistas profesionales de Argentina, lo que sugiere que la mayoría de los deportistas analizados en nuestro estudio son de atletismo de fondo, donde sus características son la baja estatura y poco peso, lo que posiblemente incide de forma positiva en la modalidad deportiva, dado que según Pensa (2011), a mayor altura y peso, menor será la frecuencia de los pasos y más difícil se hará su resistencia a largos trayectos y menos será su velocidad, teoría reafirmada por la cercanía que tiene estos valores a los de la selección ganadora de la medalla de oro en atletismo de fondo en los juegos olímpicos de Londres 2012, en el femenino y en el masculino. Por lo anterior, en lo

referente a estas variables el atletismo de fondo de la Universidad del Valle posee lo necesario para obtener buenos resultados en esta disciplina.

De igual forma, en las variables de porcentaje de grasa y músculo para mujeres y hombres, en comparación con el análisis que expresa Sánchez (2003) en su investigación con profesionales de atletismo en España, podría indicar que para el atletismo masculino de la Universidad del Valle los valores están muy cerca a los promedios internacionales en esta disciplina, mientras que para el femenino aún se ve diferencias en el aumento de grasa corporal y de músculo, ya que según Rodríguez y Nuñez (2010), en el atletismo de fondo la necesidad de poca grasa y músculo corporal es indispensable para el ahorro de oxígeno y la velocidad de la carrera, por lo que el atletismo de fondo femenino en la Universidad del Valle, aún debe realizar trabajos para mejorar su morfología en esta parte; no obstante son variables que están muy sujetas al entrenamiento y que pueden ser mejoradas con una buena aplicación de él.

6.2. BALONCESTO

Revisando los datos obtenidos en el presente estudio se encontró un promedio de talla y peso tanto en masculino como en femenino, comparado con el estudio en profesionales de Lentini (2006), y el estudio con universitarios en España realizado por Gil (2010), donde se observa que están por debajo del promedio en ambos géneros, lo cual se está viendo reflejado en los resultados en Nacionales y torneos locales, donde su participación no está siendo la más adecuada.

El porcentaje de Grasa y Músculo muestran que la rama femenina está un poco elevado respecto a otros estudios (Gil , 2010), lo que quiere decir que las deportistas locales no se encuentran físicamente bien, debido a que el aumento en estas dos variables implicaría más un lastre que una ayuda para un mejor rendimiento del deportista.

6.3. FÚTBOL SALA

Los resultados obtenidos en esta disciplina deportiva para las variables de talla y peso en hombres difieren sólo un poco de la investigación realizada por Jimenez (2012), quién compara jugadores de fútbol sala de distintas universidades de Colombia con los profesionales del Suroccidente nacional. En el caso del fútbol sala femenino los resultados obtenidos al compararlos con los estudios realizados por Barbosa (2013) en universitarias y Queiroga (2005) en profesionales femeninas de Brasil, nos llevan a reconocer la cercanía del deporte universitarios a los rangos de los jugadores profesionales en esta modalidad.

Las variables de porcentaje de grasa y de músculo en el grupo de deportistas de la Universidad del Valle, presentan promedios igualmente parecidos a los estudios realizados por Jimenez (2012), Queiroga (2005) y Barbosa (2013), en donde se puede evidenciar que los deportistas estudiados no se encuentran tan alejados de los

deportistas de otras nacionalidades. Estas variables influyen directamente en el buen desempeño deportivo, debido a que es un deporte en donde la distancia total recorrida no es lo más importante, si no las carreras cortas de gran intensidad, dado que estas coinciden con los momentos claves y decisivos de un encuentro. La capacidad de aceleración en muy pocos metros es esencial y por lo tanto un porcentaje bajo en masa grasa, facilita la movilidad y minimiza la fatiga, ya que entre menor sea, la masa grasa, menos “peso muerto” tendrá que cargar el jugador (Linares, 2009), posiblemente es una buena explicación para el momento que está pasando el fútbol sala de la Universidad del Valle en la parte antropométrica y funcional que es tal vez debido a que los integrantes del equipo representativos son en su totalidad deportistas de la selección departamental y/o de equipos profesionales como por ejemplo el club deportivo Lyon campeones nacionales de la Liga Argos futsala.

6.4. FÚTBOL

Con respecto a este deporte las medias de nuestros deportistas universitarios en talla y peso se compararon con el estudio realizado por Rivera (2006), quien valora deportistas universitarios de México respecto a jugadores profesionales sudamericanos y en los juegos de Londres 2012; en donde se puede observar como los promedios son similares, sin embargo la diferencia entre ambos grupos estudiantiles respecto a los rangos de los profesionales son notorios, sobre todo en el

caso de la masa corporal que se debe probablemente a un mayor peso en la musculatura desarrollada por una mayor frecuencia en los entrenamientos semanales y los años de experiencia en este deporte. Para el fútbol femenino la comparación se realizó con deportistas chilenas tanto universitarias como profesionales, estudio desarrollado por Almagià (2008), lo que se puede observar es el acercamiento de los promedios entre los tres grupos, lo que habla de la buena presentación antropométrica que tiene el grupo femenino de la Universidad del Valle, siendo semejante al grupo de chilenas, sin embargo al compararlo con las deportistas ganadoras de la medalla de oro en fútbol femenino en Londres 2012 se observa como la diferencia es un tanto mayor, sobretodo en la talla y aunque no es en extremo, son factores antropométricos que a la hora de un juego decisivo podría representar una desventaja para el grupo universitario.

Para la variable del porcentaje de grasa los resultados de la muestra de este estudio se comparo con los de Rivera (2006) y Almagià (2008), donde se puede observar como el porcentaje de grasa es muy parecido para el estudio en chilenos, tanto en mujeres como en hombre; para la variable de porcentaje de músculo la comparación se analizó con la investigación de los deportistas profesionales de España realizada por Garrido (2004), donde se observa como los promedios de los deportistas en la disciplina de fútbol de la Universidad del Valle está muy cerca a los atletas comparados, sin embargo según Polman (2004), la alta cantidad de grasa y la robustez mayor que en otros grupos y deportes, perjudica el desempeño físico, considerando el tamaño del

campo y el tiempo de juego. En un juego de 90 minutos se recorren cerca de 10 kilómetros entre el 80 y 90% de la frecuencia cardiaca máxima, lo cual resulta difícil para deportistas con exceso de peso, esto sugiere una razón antropométrica para explicar los pocos éxitos deportivos en esta modalidad, no obstante son factores que se pueden mejorar con el entrenamiento y la concientización de hábitos .

6.5. KARATE DO

Huertas (2006), analiza la composición corporal de deportistas panamericanos de karate do; tanto en hombres como en mujeres la talla y el peso estan ligeramente elevados a los de este trabajo, sin embargo si se compara el estudio realizado por Lentini (2006), en deportistas argentinos, lo que nos indica que los promedios son parecidos a la muestra universitaria.

Para las variables de porcentaje de grasa y de músculo, se compararon con el estudio en los profesionales panamericanos; datos realmente cercanos a los dados por la muestra, para la variable de musculo se analizó el estudio realizado por Moreno (2010), quienes investigaron los deportistas de la Universidad del Tolima, siendo datos diferentes en el promedios de esta variable; no obstante para los hombres el valor es superior al de la muestra local, infiriendo que los deportistas de la Universidad del Valle que conforman este equipo son relativamente adecuados antropométricamente para él, lo que explica la buena representación de este deporte en los últimos campeonatos universitarios.

6.6. NATACIÓN

Para este deporte la caracterización en los deportistas de la Universidad del Valle, para el caso de las variables de porcentaje de grasa y músculo, se compara con el estudio realizado por Cancela (2003), donde se evalúan la formación de nadadores Brasileños, donde se puede observar como el rango de los universitarios es ligeramente inferior en talla y superior para masa del femenino; en el caso de los hombres la diferencia entre los dos grupos es bastante significativa, de igual manera tomamos los datos de la investigación propuesta por Quesada (2002) en nadadores costarricense, lo que se puede analizar con esto es la similitud entre los grupos los profesionales, sin embargo los tres grupos se quedan cortos si los comparamos con los ganadores de la medalla de oro en los juegos olímpicos del 2012 con promedios superiores. Estos resultados pueden ser causados debido a influencia de la natación en los aspectos antropométricos de los jóvenes atletas en su desarrollo y maduración, pero también a la diferencia de frecuencia e intensidad de entrenamiento y los años de práctica muy superiores a los vividos por nuestro grupo base, lo que explica parte de la razón por la que en los últimos años el nivel de la natación Univalluna está muy lejos de ser el óptimo.

6.7. RUGBY

El Rugby es un deporte relativamente nuevo en nuestro país, sobre todo en las universidades, debido a esto los trabajos antropométricos en Colombia de esta modalidad deportiva aún son pocos, lo que hace aún más valiosa la caracterización presentada en este estudio y la importancia de la información para el continuo desarrollo del rugby universitario.

Es así como, en el momento de la realización de las investigaciones, el rugby representativo a nivel nacional en la Universidad del Valle era solo masculino, por ende la caracterización fue realizada solo para el equipo de este género, se comparó con dos estudios, el primero de ellos es en universitarios Argentinos realizado por Segovia (2013), y el segundo de ellos es una investigación de Rodriguez (2008) en profesionales Chilenos, se puede inferir que el equipo de la Universidad del Valle está por debajo de los promedios internacionales aún ante su semejante, lo que posiblemente indica que es debido al poco tiempo de práctica, la cantidad en la frecuencia de las sesiones de entrenamiento y el hecho de ser un deporte aún amateur en las universidades.

6.8. TENIS DE CAMPO

Esta disciplina deportiva en este estudio se comparó con el estudio de Lentini (2006) y (Roing, 2007) en profesionales Cubanos, lo que puede significar que los deportistas de la Universidad del Valle son de muy baja estatura. En relación al peso, se presentan valores similares en ambos géneros. Siendo el Tenis de Campo un deporte rápido de reacción donde las extremidades inferiores y superiores son de suma importancia a la hora de responder una bola (Blandon, 2004), es así como la diferencia en las medidas antropométricas puede significar una ventaja significativa a la hora de presentarse en una competencia

6.9. TENIS DE MESA

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con la investigación realizada por Prada (2013), se evidencia que no hay diferencias notables en la características antropométricas, composición corporal y somatotipo de jugadores de tenis de mesa de alto nivel. En el caso del porcentaje de grasa y músculo se analizaron teniendo en cuenta a los ganadores de los juegos olímpicos del 2012, siendo estos valores ligeramente superiores, lo que podría estar indicando el buen

perfil antropométrico de los integrantes del seleccionado de esta modalidad deportiva y ratifica el buen desempeño en los últimos nacionales universitario, lo que puede explicarse debido al hecho de que parte de los componentes son jugadores de recorrido departamental y nacional.

6.10. ULTIMATE

Este deporte en la Universidad del Valle es tan nuevo como lo es en el país, el cual es potencia sudamericana, no obstante aunque ha tenido una acogida, aceptación y practica entre los jóvenes colombianos, los trabajos que se encuentran con mayor regularidad hacen referencia al espíritu deportivo del juego, también establece las reglas básicas de juego (Tejada, 2007), este como una herramienta para la educación escolar (García, 2008; Cobo, 2011), análisis biomecánicos de los gestos de los lanzamientos (Rodríguez y Tadic, 2013), y propuesta para su entrenamiento físico, táctico y metodológico (Tejada, 2009); sin embargo aún no existen suficientes trabajos que plasmen el perfil antropométrico del jugador de Ultimate frisbee, los cuales no se pudieron encontrar trabajos que arrojaran un referente en esta materia, lo que hace aún más importante estos resultados, plasmando el primer estudio sobre cineantropometría en la Universidad del Valle, abriendo camino para próximas investigaciones y esperando enriquecer la práctica de este deporte.

Tanto para mujeres como hombres se encontró un promedio de estatura alto, estableciendo la importancia de esta variable en este deporte que como forma principal de defensa y ataque que utiliza los saltos de intercepción y recepción del disco,.

En el caso del porcentaje de grasa y músculo los promedios que en comparación con las otras disciplinas se encuentran en un rango bajo para grasa y alto para músculo, se puede explicar según Tejada (2009), ya que el ultimate frisbee se caracteriza por ser un deporte de esfuerzos máximos y de corta duración (menores a 8 segundos), los estímulos no son cíclicos y un partido puede tardar hasta 1 hora y 30 minutos, es entonces donde la ecuación negativa entre la grasa y el músculo cumple un papel importante en una mayor resistencia y una mejor velocidad.

Concluyendo este análisis en la caracterización del deportista de ultimate frisbee de la Universidad del Valle se puede observar como su antropometría va de la mano con la funcionalidad que necesita esta disciplina para alcanzar logros y éxitos deportivo.

6.11. VOLEIBOL

Este deporte es uno de los más destacados o con mejores promedios entre deportistas en nuestra muestra en cuanto a talla, pero al compararlos con otros estudios se observan grandes diferencias en los promedios talla y peso, esto se puede observar en la competencia debido a que su peso esta elevado lo que dificulta los remates y bloqueos.

Las Variables de porcentaje de Grasa y Músculo de este estudio respecto a los estudios de Almagiá (2004) y Moreno (2010) presenta promedios bajos, lo que podría estar explicando la baja condición física sobretodo de las mujeres que practican este deporte y los resultados obtenidos en las últimas competencias en la Universidad del Valle.

6.12. VOLEY ARENA

En este deporte se evaluó el género masculino, donde los promedios en cuanto a talla-peso fueron comparados con Martínez (2010) y Quiroga (2013), lo cual muestra una

diferencia notable. En cuanto a porcentaje de Grasa y Músculo los promedios de la muestra fueron comparados con los dos estudios anteriores, aportando en esta variable un poco de similitud en cuanto a distribución de grasa y músculo en los deportistas de Vóley Arena de la Universidad del Valle comparado con universitarios específicamente.

7. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados encontrados y la revisión de literatura específica nos lleva a plantear algunas conclusiones, que esperamos sean atendidas por las directivas universitarias y por el grupo de entrenadores que prestan sus servicios al Centro Deportivo de la Universidad del Valle.

- Según los datos obtenidos y las comparaciones pertinentes en las variables antropométricas tomadas para este estudio (talla, peso, porcentaje de grasa y músculo), en un panorama amplio nuestros deportistas se encuentran morfológicamente por debajo de los estándares competitivos evaluados en estudios similares; si analizamos individualmente podemos encontrar resultados positivos pero como deportistas integrales no se observa una adecuada selección de ellos para las competencias, sin embargo cabe resaltar que algunos deportistas de disciplinas como Tenis de Mesa, Atletismo fondo, Karate Do y Fútbol sala, se encuentran en muy buenas condiciones, ya sea porque son deportistas inscritos a una liga departamental o porque tienen como estilo de vida el practicar específicamente ese deporte y es en estas disciplinas donde la Universidad del Valle obtiene medallas a nivel Nacional.

- Los resultados presentados en nuestro estudio permite a los entrenadores y deportistas establecer un punto de partida a través de la morfología para el mejoramiento en las disciplinas estudiada que le permitan alcanzar mayores logros

deportivos, así como también construir puntajes mínimos y/o máximos en el proceso de elección de los seleccionados representativos de la universidad para los campeonatos futuros.

- No obstante y para finalizar podemos decir que la universidad colombiana en el ámbito deportivo no es formadora ni considera importante serlo, ella es receptora de atletas que ingresan de las ligas departamentales y representantes del seleccionado nacional, es por este motivo que el deporte universitario en Colombia no es algo formal que se tome con la seriedad con la que se puede vivenciar en otros países como EE.UU, donde la base de las selecciones nacionales son los deportistas universitarios, es entonces donde se reconoce el bajo nivel competitivo de las disciplinas deportivas individuales y de conjunto de la Universidad del Valle donde la mayoría de practicantes (deportistas) son aficionados y/o recreativos. Esto implica que los procesos técnicos y tácticos que poseen jugadores recorridos se atrasen o dificulten el aprendizaje de otros creando una barrera entre la evolución del deporte y la asimilación de amateurs que ingresan a la universidad y esto puede llegar a justificar de cierto modo los resultados obtenidos en nuestro estudio.

8. BIBLIOGRAFIA

ABREU, T (2003). E. Nutritional and anthropometric profile of adolescent volleyball athletes. En: *Rev. Bras. Med. Esporte.*, pag: 198-203.

ACTIVIDAD NERVIOSA SUPERIOR DE LOS DEPORTISTAS (1989). En: Apunts. Educación Física y Deportes, Colombia, ISSN: 1577-4015 ed: v.11, pag- 35.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, (2003). Evaluación de las cualidades físicas en los escolares del Distrito Capital: Aspectos teóricos y metodológicos. En: Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Pag- 80.

AL-SENDI, A (2003). M Anthropometric and body composition indicators of Bahraini adolescents. En: *Annals Of Human Biology*, pag- 367-379.

AMADOR F. (1997). Análisis de la formación universitaria en las ciencias del deporte. Su adecuación a los perfiles profesionales. En: Apunts, Educación física y deportes, ISSN 1577-4015, N° 50, 1997 , págs. 64-75.

ANTHROPOMETRIC ESTIMATION OF MUSCLE MASS IN MEN (1990). En: *Med Sci Sports Exerc.* 22 (5): 729-33.

ALMAGIA FLORES, A (2008). Composicion Comporal y Somatotipo Referencial de Sujetos Fisicamente Activos. En: *International Journal Morphology*, Vol 28, N 4, http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022010000400028&script=sci_arttext

ALVERO CRUZ JR, CABAÑAS ARMESILLA MD, HERRERO DE LUCAS A, MARTÍNEZ RIAZA L, MORENO PASCUAL C, PORTA MANCENIDO J (2010) Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. En: Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. AMD;27-330-44.

ARREAGA, Jessica (2013). Estudio para la validez del IMC en diferentes disciplinas deportivas. En: I Seminario de graduación: nutrición y alimentación deportiva. Ecuador.

AVELLA, E (2011). Perfil dermatoglífico y somatotípico de atletas de la selección colombiana de atletismo (velocidad) participante en los juegos panamericanos de guadalajara. En: Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient, 16(1): 17 – 25.

BALLABRIGA A (1998). Valoración del estado nutricional. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editores. Nutrición en la infancia y en la adolescencia. Madrid: Ergón, p. 143-7.

BARSLUND, Silvia (2007). Obesidad infantil. En: Revista de postgrado de la VI Catedra de medicina. No-168.

BASILEA S (1984), Kinanthropometry of olympic athletes. En: Medicine Sport Sci.

BECERRA, Arnold (2000). La flexibilidad como cualidad motriz básica. En: Universidad del valle. Facultad de educación. Departamento de educación física. Cali, pag- 95.

BENAVENT, J (2000). Relacion entre flexibilidad musculo-articular global, fuerza muscular y componentes cineantropometricos en estudiantes de enseñanza medias. Tesis doctoral. Universidad de Leon.

BERDEAL, Alba (2005). Test funcionales: Cine antropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. En: Kinesis, 2ª edición, Armenia: ISBN 958-94-0199-6.

BERRAL DE LA ROSA, Francisco Jose (2001). Estudio de la composicion corporal en escolares de 10 a 14 anos. En: Revista Brasileira de cineantropometria & Desempenho Humano. Volumen 3 -Numero 1 – pag: 20-33.

BERGMAN, Gabriel (2008). Estudio longitudinal do crescimento corporal de escolares de 10 a 14 anos:dimorfismo sexual e pico de velocidade. En: Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 10. Nº 3; Pag. 249-254.

BERTOLANO, F (2004). Entrenamiento de la fuerza con sobrecarga en niños prepuberes. En: Universidad abierta interamericana. Facultad de ciencias de la motricidad y el deportes.

BLANDO OCHO, J (2004). Entrenamiento de las capacidades físicas en el tenis de campo. En: Universidad de Antioquia.

BORMS J, HEBBELINCK, M (1987). Review of studies on Olympic athletes. In: Carter JEL (ed). Physical structure of olympic athletes.

BOSCOLO DEL VECCHIO, F; MICHELINI, A; GONCALVES, A (2005). Perfil antropométrico e motor de praticantes de karate da cidade de monte mor-sp. En: Revista Digital-Buenos Aires-Año 10-Nº82-, <http://www.efdeportes.com/efd82/karate.htm>

BUENO, M; SARRÍA, A (1995). Exploración general de la nutrición. En: Galdó Villegas A, Cruz Hernández M, editores. Tratado de Exploración clínica en Pediatría. Barcelona: Masson, pag: 587-613.

BULGAKOVA, N.J (2000). *Natacao: Selecao de talentos e treinamento a longo prazo*. Rio de Janeiro. Grupo Palestra Sport.

CAICEDO VALENCIA, Erika y CASTRO BONILLA, Leidy Carolina (2010). Estudio sobre los desarrollos físico y motor de escolares en edades de 11 a 17 años del colegio Ceat General de la ciudad de Yumbo. En: Universidad del Valle, Facultad de Educacion y Pedagogia, Cali.

CANCELA, J; RAMIREZ, E (2003). Plan Gallego de tecnificación deportiva: Características Morfológicas de sus Nadadores. En: Efdeportes revista digital, Año 11, No 103, <http://www.efdeportes.com/efd103/morfologia-nadador.htm>

CALLEJO, M; MESA, M; PACHECO, J; GONZÁLEZ-MONTERO DE ESPINOSA, M & MARRODÁN, M (2003). Estudio comparativo de la composición corporal mediante técnicas de antropometría y bioimpedancia. En: Antropología y Biodiversidad. Eds. Aluja MP, Malgosa A y Nogues R. Ed. Bellaterra, Barcelona.

CARACTERIZACION MORFOLOGICA Y MOTORA DE UNA POBLACION DE ADULTOS DE AMBOS SEXOS QUE REALIZAN EJERCICIOS FISICOS EN FORMA SISTEMATICA (1995). En: Revista Kinesis ISSN: 0121-6430 ed: Editorial Kinesis. Colombia,v.14 *fasc, pag* 33.

CARDEY, M; GRIS, G (2002). Composicion Corporal en Tenistas. En: Fisio Sport. <http://phkinesiologia.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/composicioncorporaltenistas.pdf>

CARTER, Jel; YUHASZ, M (1984). Skinfolds and body composition of Olympic athletes. In: Carter JEL (ed). Physical structure of olympic athletes. Part II, Kinanthropometry of olympic athletes. Basilea, Switzerland: Karger, Medicine Sport Sci.

CARTER JEL (1980). The Heath-Carter somatotype method, San Diego,CA, USA: San Diego State University Syllabus Service.

CARVAJAL, W; CAMPOS, Y; ECHAVARRIA, I; MARTINEZ, M; CASTILLO, M (2008). Protocolo de valoracion de la composicion corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. documento de consenso del departamento de cineantropometria del instituto de medicina del deporte de cuba. En: Rev. Cub. Med. Dep. & Cul. Fís, Vol 5, Num 3. ISSN: 1728-922X.

CASAJÚS, J (1997). Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. En: *Archivo de Medicina del deporte*, XIV (59), pag-177-184.

COBO CORRALES, C (2011). Posibilidades del ultimate frisbee como deporte escolar. En: Universidad de Cantabria. IX Congreso internacional sobre la enseñanza de la Educacion Fisica y Deporte Escolar.

COLACILLI, M; O'CONOR, C; Bazan, N (2008). Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba. En: Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte, Vol. 1, N° 2.

COLDEPORTES (2010). Recopilacion de la legislación sobre Educacion Fisica, Deporte y Recreacion del Instituto Colombiano de la Juventud y el Deporten, en: Derecho Deportivo, Cien años de la Constitucion. Coldeportes.

COLWELL RK. 2006. *EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples*. EstimateS 8.0 User's Guide. University of Connecticut, Storrs, CF, <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.

CONTECHA, L (1999). La educación física y el deporte en Colombia- una historia. En: *Revista digital efdeportes.com*, N°17. Argentina. www.efdeportes.com/efd93/colombia.htm.

CORREA, José (1999). Fundamentos de pediatría. Tomo I. Generalidades y Neonatología. 2ª Ed. En: Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín.

CORREA, J (2007). Orientaciones generales para la prescripción de ejercicio físico en niños y adolescentes. En: Universidad del Rosario. Facultad de rehabilitación y desarrollo humano.

CRUZ CERÓN, Jaime (2007). Concepto edad biológica, periodos sensitivos. En: fundamentos de la fisiología humana y del deporte, Santiago de Cali.

DE GARAY, AL; LEVINE, L; CARTER J (1974). Genetic and anthropometric studies of the olympic athletes. New York, USA: Academic Press,

DE SOUZA, Orivaldo e PIRES, Cândido (2003). Crescimento estatural de crianças na faixa etária de 11 e 12 anos. En: Rev. Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 5. N°1; P. 39-45.

DEL OLMO CALZADA, J (1990). Los deportistas de alto rendimiento: un enfoque antropológico. En: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

DITTMAR, M (2003). Reliability and variability of bioimpedance measures in normal adults: effects of age, gender, and body mass. Am. J. Phys. Anthr. 122(4): 361-370.

DUNNING (1999). Eric El fenómeno Deportivo. En: Barcelona-España, Editorial paidotrivo. Primera edición, ISBN: 84-8019-726-9. p.1.

ESPARZA, F & ALVERO, J (1996). Somatotipo. En: Esparza, F. En: Manual de cineantropometria. Madrid: Ed científico.

ESPARZA, F (1993). Manual de cineantropometría. Madrid: FEMEDE.

FLOREZ, Leidy Catalina y MATERON, Cindy Lorena (2009). Estudio comparativo de la composición corporal entre los estudiantes de educación física y deporte de la universidad del valle en ambos géneros. En: Universidad del Valle. Instituto de educación y pedagogía. Área de educación física y deporte, Cali, 96 pag.

FLORIÁN ÁLVAREZ, Antonio (1997). Trabajo de grado: Parámetros de la evaluación morfológica y motora como criterio para la orientación y selección de jóvenes atletas de la escuela de iniciación atlética de la liga Vallecaucana de atletismo de distintos grupos de edades (8 - 15 años). En: Universidad del Valle, Santiago de Cali.

FORRIOL, F y PASCUAL, J. (1990). Footprint analysis between three and seventeen years of age. Foot Ankle, 11(2), 101-104.

FOZ, María (1998). Fisiopatología de la obesidad. En: FOZ, María. Obesidad. España: Harcourt Brace, Paginas 47-69.

FRANKFURT, K (1959). En: *Memorias olímpicas Pierre de Coubertin 1997*, 236 pag.

GABBETT T (2005). A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. En: Br J Sports Med; 39:675–680Pp.

GARCIA ARDILA, J (2008). Juegos con frisbee: una herramienta para la educación en valores con niños, niñas y jóvenes del barrio El Limonar. En: Universidad de Antioquia. Medellin.

GARCÍA FERRANDO, M; LAGARDERA, F (2002). Perspectiva sociológica del deporte. En: *Sociología del Deporte*. Madrid: Alianza, pp. 11-42.

GARCIA FERNANDO, M (2001). Identidad nacional y deporte. En J. Devis (coord.), *La Educación Física, el Deporte y la Salud en el siglo XXI*. En: Alcoy: Ed. Marfil, 2001. pp. 161-180.

GARRIDO CHAMORRO (2005). Manual de antropometría. Sevilla, España: Wanceulen editorial deportiva, ISBN 84-96382-99-0.

GIL, J; JUAN, P (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto. En: *Antropometría y composición corporal*, 7(1), 39-51, <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>

GIL QUIROGA, Jenny (2013). Características de las nuevas tendencias deportivas, caso: Skateboarding y Longboarding practicadas por un grupo de jóvenes en escenarios urbanos de la ciudad de cali. En: Universidad del Valle, Departamento de Educacion y Pedagogia.

GOING, S; NICHOLS, J; LOFTIN, JM; STEWART, D; LOHMAN, T (2006). Validación de análisis de impedancia bioelectrica (BIA) para la estimación de la

composición corporal en niñas adolescentes negros, blancos e hispanos. En: Revista Internacional de Composición Corporal, pag: 161-167.

GÓMEZ CAMPOS, J; COSSIO BOLAÑOS, R; HESPANHOL, W; COSSIO-BOLAÑOS, M; ARRUDA, M; CASTILLO RETAMAL J; LANCHO, A (2013). Estudio del crecimiento físico de escolares a moderada altitud usando el área muscular del brazo por estatura y edad. En: Revista Andaluza de Medicina del Deporte, Vol 6, No 2.

GÓMEZ, J; BERRAL, C; VIANA, B; LEIVA, A; IBNZIATEN, A; BERRAL, F (2006). Un estudio de somatotipo en adolescentes de 10 a 14 años. En: Medicina del Ejercicio. Pag:22-34.

GÓMEZ, M; RUIZ, F. & GARCÍA. M (2010). Actividades físico-deportivas que demandan los universitarios. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*. En: <http://www.cepcuevasolula.es/espinal>

GONZÁLEZ, M.E; AMARO, J.R y GÓMEZ, R (1998). Repercusión de los errores en el entrenamiento sobre la composición corporal y el somatotipo de un grupo de jóvenes que practican natación. En: Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas 17(3): 200-207.

GRIJOTA, J; MUÑOZ, D; CRESPO, C; ROBLES, M; MAYNAR, M (2012). Análisis comparativo de la composición corporal y de la condición física en deportistas en edad escolar practicantes de balonmano, natación y kárate. En: Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la Universidad de Extremadura.

GUEDES; DARTAGNAN E GUEDES (1993) , Joana Somatotipo de crianças e adolescentes do Municipio de Londrina, Paraná, Brasil. En: Rev. Brasileira de Cineantropometria & Desenpenho Humano. Vol. 1; N° 1; P.7-17.

GUROVICH, M; ÁLVARO, MAC; MILLAIN, K;DEMPSTER P (1966). “Validación de un método cineantropométrico: Estudio de una Muestra de Deportistas Chilenos de Alto Rendimiento”. En: Revista Chilena de Anatomía: 13 (1), pag: 25-29.

HEYMSFIELD, S; LOHMAN, T; WANG, Z & GOING, S (2007). Composición Corporal, En: Ed. McGraw-Hill, 2da Edición, Madrid.

HEYWARD, Vivian (2001). Recomendaciones de métodos de la asep: evaluación de la composición corporal. En: Publike Premium. Base de datos de publicaciones sobre ciencias del ejercicio. <http://www.sobreentrenamiento.com/publike/home.asp>

HOFFER EC, MEADOR CK, SIMPSON DC (1970). A relationship between whole body impedance and total body water volume. In: Ann NY Acad Sci ,110:452-61.

HUERTAS, G (2006). Aspectos antropometricos y efectos del ejercicio en parametros hemodinámicos, metabolicos y peso en atletas de karate. En: Revista Venezolana de Salud Publica, Vol 1, pag 23-29.

HUIZINGA; HOMO, L (1968). Buenos Aires: Alianza Editorial.

JAUREGUI, Germán (1991). Estudio comparativo entre el programa campeones 2000-90 y escolares bogotanos. En: Educación Física y Deporte. Vol. 13, N° 1-2; p. 67-78.

JEU, Bernard (1988). Análisis del deporte. España. En Bellaterra. ISBN: 8472900568.

JIMENEZ, C; MOLINNA, L (2013). Estudio comparativo de la composición corporal y el somatotipo entre jugadores de fútbol sala universitario y profesional de la región suroccidente de Colombia. En: Universidad del Valle, Licenciatura en Educacion Fisica y Deporte.

JORQUERA, A. C; RODRÍGUEZ, R. F; TORREALBA, V. M. I; CAMPOS, S. J; GRACIA, L. N. & HOLWAY, F (2013). Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. En: *Int. J. Morphol.*, 31(2), pag: 609-614.

KUSHNER, R (1992). Bioelectrical impedance analysis: A review of principles and applications. En: *J Am Coll Nutr*;11, pag:199-209.

LAS PARTICULARIDADES DE LA MADURACIÓN SEXUAL DE LOS ESCOLARES MANIZALITAS Y LA RELACIÓN CON SU DESARROLLO FÍSICO (1986). En: Educación Física y Deporte. Vol. 8, pag-1-2.

LENTINI, N; CARDEY M; GRIS, G; AQUILINO, G; DOLCE, P (2004). Estudio Somatotipico en Deportistas de Alto Rendimiento de Argentina. En: G-SE Publice Stándar.

LINARES, H; GONZALES, J; MORA, N & MORA, N (2009). Perfil cineantropometrico del jugador profesional colombiano de futbol de salón. Grupo de investigación Edufisica. En: Revista EDU-FISICA. ISSN 2027-453X.

LOAIZA, Juan Jablo (2013). Análisis de la implementación de políticas públicas en el deporte en el valle del cauca a partir de la constitución de 1991 al 2011. Director: Leonardo bolaños. En: Universidad del Valle. Instituto de Educación y pedagogía.

LOPES, Dalmo e BARBANTI (2009), Valdir Maturação esquelética e crescimento em crianças e adolescentes. En: Revista Brasileira de cineantropometria & Desempenho Humano, Vol. 9, Nº 1, Pag: 12-20.

LUKASKI, HC (1987). Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. Am. J. Clin. Nutr. 46: 537-556.

MCARDLE, W; KATCH, F; KATCH, V (1991). Exercise physiology. Energy, nutrition, and human performance, In: Lea & Febiger, 3º Ed. Filadelfia.

MALINA, RM; KATZMARZYK, PT (1999). Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. In: Am. J. Clin. Nutr. 70(1 Part 2): 131S-136S.

MARRODAN, M.D; CALLEJO, L; OYALBIS, J; MESA, M (2004). Concordancia entre antropometría y bioimpedancia aplicando el método Bland-Altman. En: VIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica. Caracas, Venezuela.

MARTIN, A; DRINKWATER, D; SPENST, L; CLARYS, J (1990). Cadaver-validated estimation of muscle mass in men. In sports, medicine and health.

MARTINEZ, S (2010). Antropometria y composición corporal en jugadoras de Voley Playa del Campeonato nacional Universitario de Alicante. En: Archivos de Medicina del Deporte, 412-413.

MATVEEV, L (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.

MATYTSIN, O (1994). The role of personal characteristics of the table tennis player in providing efficiency and stability during competitions. In: *International Journal of Table Tennis Sciences*, 2, 55-60.

MAUD, P (2006). Fitness assessment defined. In: *Physiological Assessment of Human Fitness*, 2nd edition. Peter & Foster Carl, editors, Human Kinetics Edit.

MAZZA, Juan (2003). Mediciones antropométricas: Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. En: *PubliCE Standard*. 2. Pag: 197.

MENDOZA, Miguel; REMIREZ, María; GONZALES, Marco (2009). Correlación del agua corporal con resistencia a la insulina en ancianos. En: *Med int Mex* , 25(1): 17-22.

MENZA, SV (2007). Plan de desarrollo de educación física, recreación y deporte en el municipio colombiano. En: Colombia. *Evento: Expomotricidad Ponencia: Plan de desarrollo de educación física, recreación y deporte en el municipio colombiano Libro: Gestión Y Economía Del Deporte. Aproximaciones Teóricas Y Aplicaciones.*, Editorial Kinesis , pag:199 – 220.

MERVIN, Williams (2002). Nutrición Para La Salud, La Condición Física y El Deporte. 1º edición. Barcelona: Paidotribo.

MORENO GONZALES, A; MORENO , LAVHAHO, E (2010). Caracterización de deportistas universitarios de karate do, baloncesto y voleibol: antropometría composición corporal y saltabilidad. En: Revista Edufisica, ISSN2027-453X

MORENO, V; GÓMEZ, J; ANTORANZ, M (2001). Medición de la grasa corporal mediante impedancia bioeléctrica, pliegues cutáneos y ecuaciones a partir de medidas antropométricas. Análisis comparativo. En: Rev. Esp. Salud Pública., 75: 221-236.

MORLEY, J; BAUMGARTNER, R; ROUBENOFF, R; MAYER; NAIR, K (2001). Sarcopenia. En: J. Lab Clin Med, 137,231-43.

NAIR, K (1995). Muscle protein turnover: Methodological issue and the effect of ageing. In: J Gerontol, 50A (Special Issue): 1007-12.

NECO DE SOUZA FILHO, A; ALVES BEZERRA, T; NONATO DE SALES MENDONÇA, R; VINÍCIUS LETIERI, R. (2013). Perfil antropométrico de practicantes de futsal masculino de uma equipe amadora da cidade de Crato. En: CE. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 18, N° 179. <http://www.efdeportes.com/efd179/perfil-antropometrico-de-futsal-masculino.htm>

NORTON, K; Olds, T (2000). Software LifeSize. Release 1.0. UNSW. In: Copyright (c) by Human Kinetics.

NULLVALUE (1993). El deporte universitario. En: Eltiempo.com, Sección Otros. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-231674>.

NYBOER, J (1959). Electrical impedance plethysmography. In: Med and Biol, Eng, and Compute, 16, page: 147-154.

OBREGON H (2009). Tesis master en control medico del entrenamiento deportivo. *estado morfofuncional del equipo femenino de baloncesto cubano en el año olimpico 2008*. En: Universidad Enriue Cabrera, Facultad de Medcina, la Habana, Cuba.

OMS (1995). El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra: En: Serie de Informes Técnicos, 357-459.

OMS (1995) sobre el estado físico: *El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Serie de informes técnicos*, 854. Ginebra (Suiza): Organización Mundial de la Salud.

OLIVERA, J (1995). La crisis de la modernidad y el advenimiento de la postmodernidad: el deporte y las prácticas físicas alternativas en el tiempo de ocio activo.

ORDOÑEZ, A. y POLANIA, D (1992). Cambios de estatura en Colombia en el presente siglo. En: Rev. Coyuntura social, no 6. 41-145p.

ÓRTIZ HERNÁNDEZ, Luis (2002). Evaluación nutricional de adolescentes: Composición corporal. En: Revista Médica de Chile. Vol. 40, N° 3; p. 223-232.

PACHECO, JL; CALLEJO, ML; MARRODÁN, MD; GONZÁLEZ-MONTERO DE ESPINOSA, M; MESA, MS (2004). Relación del índice de conicidad con otros indicadores de adiposidad y de la distribución de la grasa corporal en estudiantes universitarios. En: Biología de poblaciones humanas: diversidad, tiempo, espacio. Ed. Egochaga JE, Universidad de Oviedo, Oviedo. pp. 429-439.

PACHECO DEL CERRO, J.L (1996). Antropometría de atletas españoles de elite. En: Biomecánica, IV, 7 (127-130).

PAPALIA, Diane (1998). Desarrollo Humano: Con aportaciones para Ibero-América. 6ed. En: Universidad Pedagógica Nacional y Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá: McGraw Hill. 1998.

PARTICULARIDADES DEL DESARROLLO FÍSICO DE LOS ESCOLARES MANIZALITAS, DURANTE EL PERIODO DE LA MADURACIÓN SEXUAL (1985). En: Educación Física y Deporte. Vol. 7, N° 1-2 p. 37-41.

PENSA, M (2011). Características de los corredores, tipo de prueba, edad y sexo. En: Lesiones en el corredor, Anatomía aplicada al Atletismo, Fisiología del Esfuerzo y del Deporte, Barcelona, España, Editorial Paidotribo. <http://atletismodefondo.wordpress.com/2011/11/08/caracteristicas-de-los-corredores-tipo-de-pruebaedad-y-sexo/>

PICO DE VELOCIDADE EM ESTATURA, MASSA CORPORAL E GORDURA SUBCUTANEA DE MENINOS E MENINAS DOS 10 AOS 14 ANOS DE IDADE (2007). En: Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 9. N° 4; P. 333-338.

PLATONOV, V; FESSENKO, S (1994). Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo. Barcelona. Paidotribo.

POLMAN, R; WALSH D; BLONMFIELD, J; MESTI, M (2008). Effective conditioning of female soccer player. In: J. Sports Sci.; 22:191-203.

PRADA, F (2002). De la iniciación al perfeccionamiento en el juego de dobles. Un caso práctico en tenis de mesa. En: D. Cabello (Ed.), Fundamentos y enseñanza de

los deportes de raqueta y pala. Granada, Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad de Granada.

PRADAS DE LA FUENTE, F; CACHÓN ZAGALAZ, J; OTÍN BENEDÍ, D (2013). Analisis antropométrico, Fisiologico y temporal en jugadores de padel de elite. En: Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, ISSN 1579-1726, págs. 107-112, <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4555020>

PRADAS, F; CARRASCO, L; MARTÍNEZ, E; HERRERO, R(2007). Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. En: Rev. Int. Cienc. Deporte, 3(7):11-23.

PROCEEDING OF THE XXIV WORLD CONGRESS OF SPORTS MEDICINE, AMSTERDAM (1990). In: G.P.H. Hermans y W.L. Mosterd editors. Excerpta Medica, Amsterdam. New York.Oxford. 671-76.

QUIROGA, M (2014). Caracteristicas Antropometricas de los jugadores Españoles de Voley Playa. Comparacion por categorías. En: International Journal Morphology. Vol 32, No 1, http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022014000100004&script=sci_arttext

RAMIREZ ALARCON, Luz Stella (2013). El deporte como medio de formación integral en la universidad: del altruismo a la contradicción. Director: Jorge Hernández Lara. En: Universidad del Valle. Instituto de Educación y pedagogía.

RAMOS BERMÚDEZ, Santiago; MELO BETANCOR, Luis Gerardo y ALZATE SALAZAR, Diego Alonso (2007). Evaluación antropométrica y motriz condicional de niños y adolescentes. En: Universidad de Caldas. Manizales, 146p.

RESTREPO, María Teresa (2000). La antropometría en la evaluación del estado nutricional del adolescente. En: Perspectivas en Nutrición Humana. N° 2; p. 77-94.

RIVERA SOSA, J.M. (2006) Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 6 (21) pp. 16-28, <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artfutbol21.htm>

ROBLES J; ABAD, M (2009). La enseñanza de deporte desde la perspectiva educativa. En: Revista wanceulen e.f. Digital. Editorial deportiva Wanceulen. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3316/b15548818.pdf?sequence>

ROCHE, AF; WELLENS, R; GUO, S; SIERVOGEL, R; BOSKA, MD; NORTHEVED, A (1995). High frequency energy absorption and the measurement of limed muscle. In: Asia pacific J Clin Nutr, 4; 199-20.1

RODRIGUEZ, F; GARCIA , S (2008). Variables Antropometricas y su Relacion con el rendimiento Fisico en jugadores de Rugby. En: Efdeportes Revista Digital, Buenos Aires, Ano 13, No 127, <http://www.efdeportes.com/efd127/rendimiento-fisico-en-jugadores-de-rugby.htm>

RODRIGUEZ, J (2003). Historia del deporte. En: Index, Barcelona.

RODRIGUEZ, M & NUÑEZ LLOBREGAT, A (2010). La superioridad de los atletas africanos en las pruebas de resistencia. En: Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, N° 148.

RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, G; SARRÍA CHUECA, A; FLETA ZARAGOZANO, J; MORENO AZNAR, LA; BUENO SÁNCHEZ, M (1998). Exploración del estado nutricional y composición corporal. In: An Esp Pediatr ;48: 111-5.

RODRIGUEZ TORRES, S & TADIC ALVAREZ, C (2013). Análisis cinemático del gesto deportivo del lanzamiento de pull en jugadores de ultimate frisbee Universidad de la Sabana: Reporte de casos. En: Universidad de la Sabana. Facultad de Enfermería y Rehabilitación.

SÁENZ-LÓPEZ, P; GIMÉNEZ, F; SIERRA, A; IBÁÑEZ, S; SÁNCHEZ, M (2013). Análisis de la formación del jugador experto de baloncesto en España. En: Universidad Europea de Madrid.

SARRÍA, A; BUENO, M; RODRÍGUEZ, G (1999). Exploración del estado nutricional. En: Bueno M, Sarria A, Pérez González J, editors. En: Nutrición en Pediatría. Madrid: Ergón, p. 13-26.

SEGOVIA, F (2012). Composicion Corporal del Rugby Universitario. En: Efdeportes revista digital, Buenos Aires, Ano 18, No 181, <http://www.efdeportes.com/efd181/composicion-corporal-del-rugby-niversitario.htm>

SILLERO QUINTANA, M (2005). Teoria de Kineantropometria. En: Universidad Politecnica de Madrid.

SMITH, M; FINKELSTEIN, JS; MCGOVERN, FJ; ZIETMAN, AL; FALLON, MA; SCHOENFELD, DA (2002). Changes in body composition during androgen deprivation therapy for prostate cancer. In: J Clin Endocrinol Metab;87:599-60.

SOBRAL, Francisco e MADUREIRA, Alberto (1999). Estudio comparativo de valores antropométricos entre escolares brasileiros e portugueses. En : Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenpenho Humano. Vo l. 1. Nº 1; P. 53-59.

SOSA, J.M. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. En: Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 6 (21) pp. 16-28 <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artfutbol21.htm>

TEJADA OTERO, C (2007). Ultimate frisbee: Cartilla guía. Colombia. En: *Revista virtual de educación física*.

TEJADA OTERO, C (2009). Ultimate Frisbee. Metodología del entrenamiento. Medellín, Colombia: VIREF Biblioteca Virtual de Educación Física. ISB: 978-958-44-5841, 127p.

VARGAS, O; Carlos, E (2011). En el deporte: ¿ascenso paisa o eclipse caleño? En: Universidad Alemana del Deporte. <http://incide.univalle.edu.co/biblioteca/eneldeporte-ascensopaisa-eclipsecaleno.pdf>

VÁSQUEZ FERNÁNDEZ, Juan P (2003). Control del Peso y Composición Corporal en Atletas, En: Sport Science Exchange.

VÍTORES, L; LÓPEZ, P Y JIMENO, A (1993). Los indicadores somatométricos como medida de salud de una población en edad escolar. En: *Pediatría rural* 23: 22-32.

VODANOVICH, I; COATES, O (1982). New Zealand rugby skills and tactics. In: Auckland, New Zealand: Landsdowne Pres.

VOLKOV, V; FILIN, V (1988). Selección deportiva: Moscú. En: Vneshtorgizdat. P 174.

WANG, Z; PIERSON, R; HEYMSFIELD, SB (1992). The five models: A new approach to organizing body-composition research. In: *Am J Clin Nutr*, 56:19-28.

WANG, ZM; HESKA, S; PIERSON, RN; HEYMSFIELD, SB (1995). Systematic organization of body composition methodology: Overview with emphasis on component-based methods. In: Am J Clin Nutr; 61:457-65.

WANG, Z; WANG, ZM; HEYMSFIELD, SB (1999). History of the study of human body composition: A brief review. In: Am J Hum Biol, 11(2):157-165.

ZHELYAZKOV, T (2006). Bases teórico-metodológicas del entrenamiento deportivo: el deporte en la sociedad contemporánea. En: Teoría y metodología del entrenamiento deportivo, pag: 11-37, Cali. Feriva S.A.