

**ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA, SOMATOTIPO
E ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS JUGADORES DEL EQUIPO
GAIA ULTIMATE FRISBEE DE LA CIUDAD DE POPAYÁN, SEGÚN
POSICIÓN DE JUEGO**

Autores

**JULIÁN CAMILO TIMANÁ GÓMEZ
CARLOS FREDY IMBACHÍ PATIÑO
YEISON ALEXIS FERNÁNDEZ LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACION Y DEPORTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN
FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES
POPAYÁN
2013**

**ANÁLISIS DEL PORCENTAJE DE GRASA, SOMATOTIPO
E ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS JUGADORES DEL EQUIPO
GAIA ULTIMATE FRISBEE DE LA CIUDAD DE POPAYÁN, SEGÚN
POSICIÓN DE JUEGO**

Autores

**JULIÁN CAMILO TIMANÁ GÓMEZ
CARLOS FREDY IMBACHÍ PATIÑO
YEISON ALEXIS FERNÁNDEZ LÓPEZ**

**Trabajo de grado para optar el título de Licenciados en
Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes**

Director:

Mg. Carlos Ignacio Zúñiga

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACION Y DEPORTE
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN
FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTES
POPAYÁN
2013**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	7
1. DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA	8
2. CONTEXTO SOCIOCULTURAL	10
3. ANTECEDENTES	11
3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES	11
3.2 ANTECEDENTES NACIONALES	14
3.3 ANTECEDENTES REGIONALES	14
4. JUSTIFICACIÓN	16
5. OBJETIVOS	17
6. MARCO TEORICO	18
6.1 Composición Corporal.....	18
6.2 COMPOSICIÓN CORPORAL EN DEPORTISTAS	20
6.3 Porcentaje de grasa	21
6.4 PORCENTAJE DE GRASA EN DEPORTISTAS	22
6.5 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)	23
6.6 SOMATOTIPO	25
6.6.1 Método antropométrico de Heath-Carter	26
6.6.2 Calculo del Somatotipo	27
6.6.4 Somatocarta	29
6.6.5 Somatotipo en deportistas.....	32
6.7 ANTROPOMETRÍA	34
6.7.1 Antropometría en Deportistas	35
6.8 PLIEGUES CUTÁNEOS.....	36
6.9 PERÍMETROS	39
6.9.1 DIÁMETROS	40

6.10	ESTATURA.....	41
6.11	PESO CORPORAL	41
6.12	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	42
7.	ULTIMATE FRISBEE	43
7.1	Espíritu de juego	44
7.2	El Ultimate en Colombia	44
7.3	El Ultimate en la Universidad	46
7.4	Jugadores de Ultimate.....	47
7.5	Aspecto físico en el jugador de Ultimate	47
7.6	Aspecto social en el jugador de ultimate.....	48
7.7	Aspecto psicológico en el jugador de ultimate	48
8.	DISEÑO METODOLOGICO	49
9.	HIPOTESIS.....	52
10.	VARIABLES	53
11.	ANALISIS Y DESCRIPCION DE RESULTADOS	54
11.1	Porcentaje de grasa.....	54
11.2	Índice de Masa Corporal (IMC)	57
11.3	Somatotipo.....	59
12.	DISCUSIÓN.....	65
12.1	Somatotipo.....	65
12.2	Porcentaje de Grasa	67
12.3	Índice de Masa Corporal (IMC)	69
13.	CONCLUSIONES.....	73
14.	RECOMENDACIONES.....	75
	BIBLIOGRAFIA	76

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Métodos de medida de la composición corporal.....	19
Tabla 2. Predicción porcentaje de grasa corporal por sexo y etnia basado en estimaciones de 4 compartimentos de porcentaje de grasa corporal	21
Tabla 3. Clasificación según el porcentaje de grasa ideal en diferentes grupos de población	22
Tabla 4. Valoración del índice de masa corporal (IMC).....	23
Tabla 5. Clasificación de los valores absolutos de los componentes del somatotipo	28
Tabla 6. Somatotipo de deportistas de alto rendimiento.....	48
Tabla 7. Valoración del porcentaje de grasa del equipo Gaia Ultimate Frisbee	54
Tabla 8. Clasificación del IMC de los Jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee	57
Tabla 9. Clasificación del componente endomorfo de los jugadores del Equipo Gaia	59
Tabla 10. Clasificación del componente mesomorfo de los jugadores del Equipo Gaia	60
Tabla 11. Clasificación del componente ectomorfo de los jugadores del Equipo Gaia	61
Tabla 12. Media de los componentes del somatotipo del equipo y según la posición de juego en los jugadores del equipo Gaia.....	61
Tabla 13. Coordenadas bidimensionales para graficar la somatocarta	63

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Somatocarta de Heath & Carter (Triangulo de Reuleaux).....	30
Figura 2. Categorías de somatotipos denominadas de acuerdo a Heath & Carter (1990)	31
Figura 3. Porcentaje de grasa de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee	55
Figura 4. Media del porcentaje de grasa del equipo y por posición de juego de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee	55
Figura 5. IMC de los jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee.....	57
Figura 6. Media del IMC por posición de juego de los Jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee.....	58
Figura 7. Media de los componentes del somatotipo del equipo y por posición de juego	62
Figura 8. Somatocarta de los promedios de cada somatotipo de acuerdo a la posición de juego	63

INTRODUCCIÓN

El Ultimate Frisbee es un deporte en el cual se han reportado pocos estudios relacionados con la composición corporal, haciendo difícil establecer una referencia clara la cual muestre una tendencia hacia una forma corporal ideal, con el fin de lograr el máximo desempeño de sus jugadores en situaciones reales de juego.

La composición corporal dentro del deporte, ha mostrado ser un indicador valioso para establecer parámetros ideales del perfil antropométrico del deportista, el cual se acomode a las necesidades específicas que exige cada deporte; y aún más permitiendo la selección de biotipos adecuados para cada posición de juego en deportes de conjunto. La composición corporal se basa en la determinación de los distintos tejidos que constituyen el cuerpo humano tales como grasa, músculos, huesos, órganos y líquidos, constituyéndose como una de las valoraciones del desarrollo físico más informativas, ya que permite determinar los cambios en dichos componentes debido a la influencia de diferentes factores entre los cuales se encuentran el entrenamiento, la actividad física y la alimentación.

Esta investigación se propuso analizar parámetros de la composición corporal en los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán, con el fin de conocer e interpretar el porcentaje de grasa, somatotipo e Índice de Masa Corporal (IMC) de forma individual y grupal, relacionado con la posición de juego, encontrando valores de referencia para cada una de ellas. Para corroborar las diferencias en cuanto a estos tres indicadores por cada posición de juego, los resultados obtenidos fueron analizados mediante la prueba estadística de varianza de un factor, con el fin identificar el rango de significancia entre las diferencias encontradas.

1. DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA

El equipo Gaia ultimate frisbee utiliza una metodología empírica de entrenamiento, donde no toma en cuenta el estudio de la composición corporal como elemento fundamental y complementario en una óptima planificación deportiva. Además, el equipo no cuenta con parámetros antropométricos claramente establecidos que permitan la selección de los jugadores en cada una de las posiciones de juego, puesto que el criterio que se utiliza regularmente para dicha selección es el buen desempeño notorio en cuanto a las capacidades físicas que posee cada jugador. De acuerdo a lo anterior se ubica en la posición que más pudiese aportar respecto a los requerimientos que exige cada una de estas.

Dentro del rastreo teórico realizado, no se encontraron estudios en donde se manifieste una sustentación teórica acerca de los parámetros corporales que necesita un jugador del ultimate frisbee para ocupar una posición dentro del campo de juego, por lo cual se manifiesta la necesidad de empezar por dar una valoración antropométrica individual de la composición corporal, que tengan en cuenta el porcentaje de grasa, el somatotipo y el índice de masa corporal, para luego analizar estos indicadores de manera grupal de acuerdo a las tres posiciones de juego, armador, cortador y goleador.

En tal sentido, en este deporte como en cualquier otro se hace necesaria la utilización de tablas estandarizadas que permitan valorar el estado de los parámetros de la composición corporal de sus jugadores teniendo en cuenta las necesidades específicas del deporte. Por esta razón, se tomaron en cuenta las investigaciones realizadas en el fútbol como deporte acíclico, en el que se requiere una ejecución de desplazamiento similar en situaciones reales de juego.

De acuerdo al planteamiento descrito anteriormente se formula la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal y su relación con la posición de juego de los jugadores del equipo Gaia Ultimate frisbee de la Ciudad de Popayán?

2. CONTEXTO SOCIOCULTURAL

El Centro Deportivo Universitario (CDU) se encuentra ubicado en la ciudad de Popayán (Cauca), específicamente en la Carrera 2, barrio Tulcán, aledaño a las facultades de Educación y de Ingenierías de la Universidad del Cauca. Cuenta con una cancha en césped con medidas reglamentarias para fútbol, instalaciones para realizar pruebas de atletismo, lanzamiento de jabalina, martillo y disco. También posee la pista reglamentaria de atletismo de 400 m, 6 canchas mixtas para baloncesto y microfútbol, 1 piscina olímpica de 50 m y otra piscina con rampla especial para clavados, además cuenta con un dojo para artes marciales, gimnasio universitario y un coliseo cubierto con una cancha mixta en cerámica.

El Grupo Gaia Ultimate Frisbee está conformado por 25 integrantes de los cuales 15 son de sexo masculino y 10 de sexo femenino; este grupo empezó con el entusiasmo de algunos estudiantes de diseño gráfico de la Universidad del Cauca, quienes con un disco sin ninguna experiencia en el juego, se arriesgaron a lanzar en sus ratos disponibles. Este grupo de jóvenes fueron perfeccionando sus lanzamientos de forma empírica en la cancha ubicada en el centro deportivo universitario, de donde otras personas con curiosidad en el deporte se unían a las prácticas hasta conformar un grupo cada vez más grande.

Actualmente el grupo está distribuido en categoría masculina y femenina, cuyos integrantes pertenecen a los diferentes programas de la Universidad del Cauca. Sus edades están en un rango de 18 a 26 años y practican el deporte en forma aficionada, puesto que en la región no existe un club oficial.

Sus horarios de entrenamiento oscilan de 2 a 3 horas, 3 o 4 veces por semana, entrenando diferenciadamente hombres y mujeres, pero con la particularidad de no contar con un entrenador y por lo tanto con un plan de entrenamiento.

3. ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Existen estudios relacionados con el análisis del somatotipo en futbolistas en los cuales se tiene en cuenta la posición de juego dentro del campo, uno de estos es el realizado por Zúñiga y De León Fierro¹, el cual tuvo como objetivo identificar el somatotipo en futbolistas semiprofesionales del equipo El Paso (Usa) clasificados por su posición en el terreno de juego. Esta investigación concluyó que el somatotipo de los jugadores evaluados no posee ningún tipo de especialización, es decir que no varía, independientemente de su posición de juego. Este antecedente permite hacer una relación entre el ultimate frisbee y el futbol, puesto que estos dos deportes poseen características similares, siendo un referente importante para la presente investigación en el momento de la hora de realizar el proceso de análisis y discusión.

Otro antecedente internacional respecto al IMC, para esta investigación es la que realizó Escalante y Moreno², donde el objetivo fue determinar el IMC (índice de masa corporal) y la respuesta a pruebas físicas de todos los jugadores (N=159) de las divisiones juveniles del Centro Juventud Antoniana de Salta. Se concluye que es una población normo nutrida, con un rendimiento en las pruebas *adecuado*. Respecto al aporte que genera para la presente investigación se relaciona con la similitud de la metodología a la hora de realizar el proceso de análisis de datos,

¹ ZÚÑIGA GALAVÍZ, Uriel y DE LEÓN FIERRO, Lidia G. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. En: Revista Internacional de Ciencias del Deporte [En línea], Octubre 2007, no. 9. [Citado, 2 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/issue/view/9>> Deporte [En línea], Octubre 2007, no. 9. [Citado, 2 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/issue/view/9>>.

² ESCALANTE, Juan C. y MORENO, Patricia. Rendimiento físico y estado nutricional (IMC) de futbolistas adolescentes. En: Revista digital EFDeportes [En línea], 2011, no. 152 [Citado 10, diciembre, de 2012]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd152/rendimiento-fisico-de-futbolistas-adolescentes.htm>>.

adicional a esto permite conocer un nuevo referente para la clasificación de los niveles de IMC de los jugadores de Ultimate Frisbee.

En el estudio realizado por Sánchez³, se analizó el perfil antropométrico y fisiológico de los futbolistas costarricenses de la primera división. Un 75,08% (n=220) del total de futbolistas costarricenses de primera división fueron sometidos a distintos protocolos de valoración antropométrica y fisiológica. El análisis por puesto solamente evidenció diferencias importantes entre los porteros, mediocampistas y delanteros, especialmente en las variables antropométricas, peso, estatura y masa muscular. El porcentaje de grasa del equipo fue de $9,78 \pm 3,64$.

Otro estudio relacionado con la composición corporal fue realizado en futbolistas amateur adultos (Argentina) por Nahuel Bua⁴, el propósito de este fue determinar el perfil morfológico y funcional en futbolistas adultos. La muestra fue categorizada de acuerdo a la posición de juego: arqueros, defensores, mediocampistas y delanteros. La composición corporal se calculó a través del método de 5 componentes; el análisis de la varianza (ANOVA) fue utilizado para determinar las diferencias entre posiciones. Los resultados mostraron que los mediocampistas tuvieron menor peso corporal, masa muscular en kilogramos, IMC y endomorfismo; el porcentaje de grasa del equipo fue de $11,9 \pm 5,9$.

³ SÁNCHEZ UREÑA, Braulio., et al. Perfil Antropométrico y Fisiológico en Futbolistas de Élite Costarricenses según Posición de Juego. En: Revista digital G-se [En línea]. Agosto 2011, [Citado 13 Octubre 2012]. Disponible en: <<http://g-se.com/es/antropometria/articulos/perfil-antropometrico-y-fisiologico-en-futbolistas-de-lite-costarricenses-segun-posicion-de-juego-1382>>.

⁴ BÚA, Nahuel; VANINA RODRÍGUEZ, Andrea y GARCÍA, Gastón C. Perfil funcional y morfológico en jugadores de fútbol amateur de Mendoza, Argentina. En: Apunts Med Sport. [En línea], 2012, no. 158 [Citado 5 de noviembre de 2012]. Disponible en: <[http://www.apunts.org/ficheros/eop/S1886-6581\(12\)00015-1.pdf](http://www.apunts.org/ficheros/eop/S1886-6581(12)00015-1.pdf)>.

Dentro del ámbito del deporte profesional Beltranena Falla⁵, realizó un diagnóstico de la composición corporal en el cual se estableció el promedio para el porcentaje de grasa del equipo de $7,11 \pm 3,09$ y nutricional incluyendo procesos de hidratación y de parámetros bioquímicos que definen el estado nutricional de los jugadores de la Selección Nacional Mayor de Fútbol de Guatemala que participó en el campeonato de UNCAF realizado en San Pedro Sula, Honduras en mayo de 2001. El resultado del porcentaje de grasa corporal permitió identificar el valor de referencia para deportistas profesionales, asumiéndolo como un indicador para el alto nivel.

En el contexto universitario Rivera Sosa⁶ aborda el estudio morfológico de una muestra de atletas universitarios de la disciplina de fútbol sala, desde la comparación con el atleta élite sudamericano en el aspecto antropométrico, de composición corporal, somatotipo y proporcionalidad. Los resultados obtenidos al ser comparados con los atletas elite, muestran que los atletas universitarios evaluados presentan características discordantes de la población deportiva elite de su disciplina, con diferencias en edad, estatura y peso, porcentaje de grasa y perfil proporcionalidad. En somatotipo presenta correspondencia en la dominancia de la mesomorfia y la categorización de mesomorfo balanceado, pero con diferencias en la endomorfia y la mesomorfia.

⁵ BELTRANENA FALLA DE ENRIQUEZ, María M. Valoración dietética y corporal en selección de futbol Mayor. En: Revista de Fútbol y Ciencia [En línea]. 2002, Vol. 1, no. 1, pp. 3–7. [Citado Octubre 2012]. Disponible en: <http://www.edufi.ucr.ac.cr/pdf/112002/Beltranena_2002.pdf>. % de grasa 7% de los jugadores>.

⁶ RIVERA SOSA, Juan M. 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 [En línea]. 2006, Vol. 6, no. 21, pp. 16–28. [Citado, 3 Noviembre, 2012]. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artfutbol21.htm>>.

3.2 ANTECEDENTES NACIONALES

En el contexto nacional existen trabajos respecto al análisis de la composición corporal, entre los cuales encontramos el realizado por Barajas y Correa⁷, el cual tuvo como encontrar valores de referencia para conocer e interpretar el porcentaje de grasa grupalmente en los jugadores profesionales del Club Atlético Bucaramanga, para comparar cada deportista con aquellos que realizan su misma disciplina deportiva pero ocupan una situación diferente en el campo de juego, en este trabajo se valora la composición corporal pero se hace mayor énfasis en el porcentaje graso, como su principal variable del estudio. El aporte que realiza este antecedente es que presenta una metodología en cuanto al análisis de la composición corporal, en donde se estiman todos sus componentes, pero el análisis se focaliza solo en uno de estos, respondiendo al interés investigativo del estudio. Se concluye que el porcentaje de grasa los deportistas es superior en relación a los ideales establecidos para este tipo de deportistas.

3.3 ANTECEDENTES REGIONALES

En el contexto local se encontró la investigación realiza por Zúñiga, Rodríguez y Muñoz⁸, la cual tuvo como objetivo analizar los parámetros cineantropométricos predeterminados de los futbolistas pertenecientes al club atlético Popayán, en la categoría primera B del futbol profesional colombiano. El estudio comparó los resultados obtenidos con el estudio realizado en los jugadores del deportivo Cali, encontrando que no existen diferencias significativas con respecto a la composición corporal entre los jugadores.

⁷ BARAJAS RAMÓN, Yehison Y CORREA PÉREZ, Edgar A. Análisis de la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol del Club Atlético Bucaramanga, Colombia. *En: Revista digital Edeportes* [En línea]. 2011, Vol. 15, no. 153. [Citado, 8 Agosto, 2012]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd153/composicion-corporal-de-jugadores-de-futbol.htm>>.

⁸ ZUÑIGA, Carlos; RODRIGUEZ, Guillermo y MUÑOZ, Carlos. Análisis de determinados parámetros cine antropométricos en futbolistas profesionales del Club Atlético Popayán primera B. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Departamento de Educación Física Recreación y Deportes, 2002.

Con estos antecedentes se puede resaltar la importancia del factor antropométrico en sus indicadores de porcentaje de grasa, índice de masa corporal y somatotipo tanto a nivel de alto rendimiento deportivo como para nivel amateur. Se rescata la metodología descriptiva de los estudios como base para la siguiente investigación.

4. JUSTIFICACIÓN

La realización de esta investigación se consideró pertinente debido a que se abordó la composición corporal en los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán, donde se analizó específicamente el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal (IMC), parámetros que desde la perspectiva deportiva son fundamentales dado que permiten controlar los niveles adecuados de los deportistas. Actualmente no hay un estudio que desde este campo así lo describa y por lo tanto un indicador que evidencie el nivel ideal que deben poseer los deportistas de ultimate en función de lograr una máxima eficacia en su rendimiento.

Fue novedosa, porque además de explorar la composición corporal dentro del ultimate frisbee, pretendió describir el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal (IMC), teniendo como enfoque principal las posiciones de juego. De esta manera, se pretende hallar valores de referencia para cada una de dichas posiciones, de esta manera aportar significativamente al deporte y sus practicantes.

El aporte que generó esta investigación se dio en la medida en que se empezó a generar conocimiento dentro de una modalidad deportiva poco explorada, originada en un contexto donde ha iniciado un proceso de crecimiento en cuanto a su número de practicantes y conformación de equipos, adquiriendo importancia dentro de las actuales modalidades deportivas practicadas por los jóvenes.

De igual manera, se espera que este estudio trascienda de tal manera que sea un punto de partida para que desde el deporte y más específicamente desde el área de Educación Física se siga profundizando, identificando otras oportunidades de investigación con el fin de dar a conocer el deporte en todas sus esferas.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán, según la posición de juego.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo según la posición de juego.
- Valorar el porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo según la posición de juego.
- Analizar diferencias significativas de porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo Gaia ultimate Frisbee según la posición de juego.

6. MARCO TEORICO

6.1 COMPOSICIÓN CORPORAL

Para Ross y Marfell Jones la composición corporal “se define como la combinación de los componentes químicos y/o estructurales que comprenden la totalidad del organismo”⁹, estos a su vez para Brodie, Moscrip y Hutcheon¹⁰ pueden ser tomados en cuenta a una escala atómica, como sistema de tejido celular y molecular, y a nivel de todo el cuerpo. Concretamente Wang ¹¹ sugiere un modelo multicompartimental (Figura 1) que fracciona el cuerpo en 5 niveles diferentes de organización de la materia: 1) atómico, 2) molecular, 3) celular, 4) Tisular, y 5) Corporal.

El nivel atómico se estudia en laboratorios y divide al cuerpo en átomos de oxígeno, carbono, hidrogeno, etc., que tienen relación con los demás componentes. El nivel molecular divide al cuerpo en agua, masa grasa, proteínas y minerales, en el nivel celular, se divide al cuerpo en masa celular, fluidos extracelulares y sólidos extra celulares. En el nivel tisular divide al cuerpo en órganos, tejidos y sistemas, como el sistema musculoesquelético, el hígado, el sistema nervioso central, piel, etc., y en el nivel corporal, que es más tangible, se encarga de las medidas externas físicas (variables antropométricas), estatura, peso, perímetros, pliegues cutáneos, etc.

⁹ Ross W.D., Marfell Jones M.J. Kinanthropometry. In *Physiol Testing of Elite Athl.* Mac Dougall J.D. Wenger H.A., Green H.J. (eds.). Mov Publ, Inc., N. York Chap VI: pp 75-115, 1982 a. 1982. Citado por CARVAJAL VEITÍA, Wiliam, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. Documento de consenso del departamento de cineantropometria del instituto de medicina del deporte de cuba.

¹⁰ 1. BRODIE, David; MOSCRIP, Vicki y HUTCHEON, Rob. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. In: *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.) [online]. March 1998, Vol. 14, no. 3, pp. 296–310. [Accessed 8 October 2012]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9583375>.

¹¹ WANG, Zi-Miang et al. Systematic organization of body-composition methodology: an overview with emphasis on component-based methods¹. En: *The American Journal of Clinical Nutrition* [En línea]. 1995, Vol. 3, pp. 457–465. [Citado, 14 Agosto, 2012]. Disponible en: <<http://ajcn.nutrition.org/content/61/3/457.long>>.

Para la evaluación de estos componentes Malangón¹² menciona el uso de diferentes métodos, a esto Oria, Lafita y Petrina¹³, recopilan las técnicas de medición dependiendo del campo de aplicación (Tabla 1).

Tabla 1. Métodos de medida de la composición corporal

Métodos Epidemiológicos	Métodos Clínicos	Métodos de investigación
Peso	Pliegues adiposo- cutáneos	Pesaje hidrostático
Peso/ talla	Impedanciometría bioeléctrica	Termografía computarizada (TC)
Perímetros	Absordometría de doble energía	Resonancia Magnética
Tablas porcentuales	Plestismografía aérea	Análisis de activación de neutrones
		Potasio corporal total
		Agua marcada con deuterio o tritio
		Ecografía
		Análisis de cadáveres
		Conductividad eléctrica total (TOBEC)
Fuente Oria, Lafita y Petrina (2002)		

Para la escogencia de uno u otro método Garrow y Webster propusieron 5 factores a tener en cuenta al momento de definir el ideal para los estudios de campo. Estos “son el costo inicial, la capacitación del operador, los costos de mantenimiento y operación, la precisión y la exactitud”¹⁴.

Teniendo en cuenta la clasificación anterior, tanto la técnica antropométrica como de biomedancia eléctrica según la GREC “se destacan como métodos de campo

¹² MALAGON DE GARCIA, Cecilia. Manual de antropometría. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2004. p. 45.

¹³ 1. ORIA, E, LAFITA, J and PETRINA, E. Composición corporal y obesidad Body composition and obesity. In: [online]. 2002, Vol. 25, pp. 91–102. [Accessed 8 December 2012]. Available from: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/sup1/pdf/26s108.pdf>.

¹⁴ GARROW, Jhon S.y WEBSTER, Joan D. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 1985 9:147-153. Citado por. ELLIS, Kenneth J. Innovative Non or Minimally Invasive Technologies for Monitoring Health and Nutritional Status in Mothers and Young Children Selected Body Composition Methods Can Be Used in Field Studies 1 , 2. In: *The journal of Nutrition* [online]. 2001, Vol. 131, no. 5, p. 1589. [Accessed 10 August 2012]. Available from:<<http://jn.nutrition.org/content/131/5/1589S.full#ref-14>>

de fácil aplicación, buena reproducibilidad y escaso costo”¹⁵. La estimación de la composición corporal por métodos de campo ofrece información relevante en la que se muestran valores cuantitativos que se utilizan especialmente de referencia en nutrición y deporte. Actualmente, para el cálculo por técnica antropométrica se emplean más de 100 ecuaciones, muchas de ellas dirigidas para poblaciones específicas que para la Carvajal et al, “estiman los componentes corporales de masa grasa, masa libre de grasa, masa muscular, masa ósea, etc.”¹⁶.

6.1.1 Composición corporal en deportistas

La composición corporal en el deporte requiere parámetros específicos para cada disciplina con el fin de obtener el mejor rendimiento. Hay deportes en los que se necesita masa muscular muy desarrollada como el fútbol americano o el rugby sudafricano y otros en el que el porcentaje de grasa se necesita que este muy bajo como por ejemplo el atletismo de medio y fondo. Esto exige que sus practicantes desarrollen unas características antropométricas, fisiológicas, tácticas, psicológicas determinadas y encaminadas hacia su máximo desempeño, y es aquí donde la composición corporal es un factor a tener en cuenta.

Quizás sea la masa grasa y la masa muscular los componentes con mayor facilidad de manipulación mediante el entrenamiento, a eso Wilmore¹⁷ dice que “tener un exceso de peso no es un problema pero ser obeso tiene un impacto

¹⁵ 1. ALVERO CRUZ, JOSE R ET AL. PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL. In: *Archivos de medicina del deporte* [online]. 2009, Vol. 26, no. 131, pp. 166–179. [Accessed 8 August 2012]. Available from: <http://femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>.

¹⁶1. CARVAJAL VEITIA, Wiliam et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. Documento de consenso del departamento de cineantropometría del instituto de medicina del deporte de cuba. In: *Revista cubana de medicina deportiva* [online]. 2011, Vol. 5. [Accessed 8 August 2012]. Available from: [http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/214/Protocolo de valoraci%C3%B3n de la composici%C3%B3n corporal.pdf](http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/214/Protocolo%20de%20valoraci%C3%B3n%20de%20la%20composici%C3%B3n%20corporal.pdf).

¹⁷ WILMORE, Jack y COSTILL, David. *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. 6 ed. Badalona, España: Editorial Paidotribo, 2007. p. 494.

negativo en el deporte” lo que hace visible la necesidad de valorar la masa grasa por separado y no el peso total, y lo cual expone lo importante de valorar la masa muscular, masa ósea y masa residual por separado, para así poder prescribir específicamente las carencias o el exceso de cada componente.

6.2 PORCENTAJE DE GRASA

Para Pérez y et al. “La masa grasa es el componente más variable en la composición corporal, tanto si se comparan varios individuos o se consideran los cambios de una persona a lo largo de la vida.”¹⁸ Lo cual indica que su variación obedece tanto a factores ambientales, entrenamiento, cultura etc. Su estimación por técnica antropométrica se realiza a partir de la medición de pliegues cutáneos y ecuaciones de regresión las cuales a partir del volumen corporal estiman el peso específico de la masa grasa y su indicador porcentual ayuda a prescribir metodologías de prevención o prescripción en nutrición, deporte, enfermedad, etc.

Tabla 2. Predicción porcentaje de grasa corporal por sexo y etnia basado en estimaciones de 4 compartimentos de porcentaje de grasa corporal

Clasificación	Hombres	Mujeres
Elevate	< 8 %	< 21 %
Average	8 – 19 %	21% – 32%
Elevate	20 – 24%	33 – 38 %
High	≥ 25 %	≥ 39 %
Fuente Dympna Gallagher et al. (2000)		

¹⁸ PEREZ, María J., et al. Distribución regional de la grasa corporal. Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. *En: Revista Digital Scielo [En línea].* Abril 2010, [Citado 15 Octubre 2012]. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000200003&lang=es>.

6.2.1 Porcentaje de grasa en Deportistas

La grasa en deportistas es un indicador valioso, puesto que esta puede variar según los requerimientos de la modalidad deportiva. Estudios han demostrado, que altos porcentajes de grasa dificultan la eficacia en deportes donde se ejecutan desplazamientos, saltos, sprint, entre otros. Wilmore¹⁹ afirma que “La excesiva grasa corporal está asociada con una reducción en el rendimiento deportivo en actividades en que la masa corporal debe ser desplazada a través del espacio, la velocidad, la capacidad de resistencia, el equilibrio, la agilidad y la habilidad para saltar se ven negativamente afectados por un alto nivel de adiposidad.”

Tabla 3. Clasificación según el porcentaje de grasa ideal en diferentes grupos de población

Deportes	Masculino % de grasa
Baloncesto	9
Polo Acuatico	10
Voleibol	9
Balon mano	9
Fútbol	9
Beisbol	11
Tenis Campo	9
Fuente Alba (2005)	

¹⁹ WILMORE, Jack y COSTILL, David. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 6 ed. Badalona, España: Editorial Paidotribo, 2007. p. 483.

6.3 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Muchos autores afirman que el índice de masa corporal no contribuye en una medida importante a la hora de estimar la composición corporal, esto debido a que no permite diferenciar los valores de masa libre de grasa y masa grasa. En el campo del deporte de alto nivel competitivo no se utiliza este indicador, mientras que para el campo de la salud se considera relevante, Alba²⁰ afirma que “este indicador ha sido muy utilizado en la valoración de la salud y guarda una estrecha correlación con los valores de grasa corporal, hiperlipidemia, hipertensión arterial y con el riesgo de padecer de enfermedades cardíacas asociadas a obesidad”. Para la presente investigación se consideró este indicador, debido a que la población no se clasifica en el nivel de alto rendimiento, para realizar la valoración de este índice se utilizó la tabla propuesta por Alba²¹:

Tabla 4. Valoración del índice de masa corporal (IMC)

Valoración	Índice de masa Corporal
Bajo peso	20
Normo peso	20 - 25, valor ideal 21 - 23
Sobrepeso	25 - 29,9
Obesidad leve (Grado I)	30 - 34,9
Obesidad Moderada (Grado II)	35 - 39,9
Obesidad Severa	40 - 50
Obesidad Mórbida	>50
Fuente Alba (2005)	

Este método de valoración (IMC), ha demostrado ser poco útil para valorar principalmente deportistas como levantadores de pesas, jugadores de baloncesto, puesto que aparecerían en el rango de sobrepeso u obesidad, debido a que

²⁰ ALBA A. Test funcionales Cineantropometría y Prescripción del Entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. 2005. p. 168.

²¹ *Ibíd.* p. 168.

presentan alto peso a expensas de la masa libre de grasa; una posible explicación a esta confusión la da Varela G. y Silvestre D²² quien menciona que este indicador no tiene en cuenta la masa libre de grasa y la masa grasa de manera particular, ya que solo utiliza el peso total, por lo tanto suele encontrarse que en deportistas con un elevado desarrollo músculo esquelético presten valores elevados, siendo incorrecto afirmar que tienen un sobrepeso u obesidad. Kweitel²³, dice que la problemática del IMC, se deriva de no ser más que una manipulación estadístico-matemática de dos variables de distinta dimensión: peso (volumen) y talla (altura). La principal limitación que presenta es que se basa en el supuesto de que todo el peso que exceda de los valores determinados por las tablas de talla-peso corresponderá a masa grasa, siendo evidente que dicho sobrepeso puede corresponder al aumento de masa muscular y/o masa ósea

²² VARELA, Gregorio y SILVESTRE, Dolores. Nutrición, vida activa y deporte. 2 ed. Madrid: international marketing y communication S.l. 2010. P. 34

²³ KWEITEL, Santiago. IMC: herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. En: Revista digital Revista internacional de medicina de las ciencias de la actividad física y del deporte [En línea], 2007, no. 7 [Citado 07, febrero, de 2013]. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.htm>>.

6.4 SOMATOTIPO

La forma física del cuerpo humano tiene características que son particulares para cada persona, y son estas las que determinan en cierto porcentaje las destrezas del individuo ya que existen estructuras fisiológicas que se adaptan mejor a las necesidades de una determinada práctica deportiva. El somatotipo es definido por Heath & Carter²⁴ como la cuantificación de la forma y composición actual del cuerpo humano, y está valorado en tres componentes que son: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo. Al respecto Alba²⁵ define cada uno de estos componentes, enunciando características particulares para cada uno de ellos:

- **Endomorfo**

Representa la adiposidad relativa, indica el predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Son individuos que se caracterizan por la flacidez de sus tejidos, generalmente son bajos con piernas cortas en relación al cuerpo, tienen formas redondeadas, poseen un mayor desarrollo del abdomen y poseen poca masa muscular.

- **Mesomorfo**

Representa la robustez o magnitud musculo-esquelética relativa, es decir predomina el musculo sobre los otros componentes. Son personas con tronco medio y ancho, caderas estrechas, estatura mediana y musculatura bien definida

²⁴ CARTER, Lindsay y HEATH, Bárbara. Somatotyping: Development and Applications. Edición ilustrada. Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 1990. p.105.

²⁵ ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. p.189.

- **Ectomorfo**

Representa la linealidad relativa o la delgadez de un físico, es decir que indica el predominio de formas lineales y frágiles prevaleciendo las medidas longitudinales sobre las transversales. Poseen una forma corporal rectangular, bajas reservas de grasa, brazos y piernas largos y masa muscular poco desarrollada.

Carter²⁶ menciona que existen tres formas para determinar el somatotipo:

- ✓ El método antropométrico más el método fotoscópico, el cual combina la antropometría y clasificaciones a partir de una fotografía.
- ✓ El método fotoscópico, en el cual las clasificaciones se obtienen a partir de una fotografía estandarizada.
- ✓ El método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para calcular el somatotipo de criterio.

El grupo de trabajo considera que el método antropométrico se constituye como el más accesible de acuerdo a las condiciones del contexto, además este proporciona elementos útiles que se utilizan para la estimación de otros parámetros de la composición corporal.

6.4.1 Método antropométrico de Heath-Carter

Inicialmente este método antropométrico asumía que la forma física del cuerpo era una dimensión fija determinada únicamente por la genética del individuo, por el contrario Carter & Heath²⁷ modificaron dicha concepción e hicieron su propio

²⁶ CARTER, Lindsay y HEATH, Bárbara. Somatotyping: Development and Applications. Edición ilustrada. Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 1990. p.170.

²⁷ CARTER, Lindsay. Somatotipo. En: Antropométrica. Edición en español, Rosario (Argentina): Editor Juan Carlos Mazza, 2000. p. 99.

postulado afirmando que la forma física del cuerpo depende de factores como el crecimiento, envejecimiento, ejercicio y nutrición.

Actualmente el método Heath & Carter es uno de los más utilizados en los campos del deporte, salud y nutrición debido a que su cálculo es meramente objetivo. Para el cálculo del somatotipo mediante el método Heath & Carter se hace necesario obtener la medida de diez dimensiones corporales:

- Talla en extensión máxima
- Peso corporal
- Pliegues: tríceps, subescapular, supraespinal y pantorrilla medial
- Diámetros óseos: epicondilar del fémur y el humero
- Perímetros: brazo flexionado, en extensión máxima y pantorrilla

6.4.2 Cálculo del Somatotipo

Anteriormente el cálculo del somatotipo se realizaba mediante la utilización de representaciones constituidas por tablas predefinidas con rangos para cada uno de los tres componentes. En la actualidad la vía más eficaz para realizar el cálculo del somatotipo es mediante la utilización de fórmulas matemáticas para cada componente, esto ya que el avance tecnológico así lo permite.

6.4.3 Fórmulas para cada componente

- **Primer componente**

Endomorfia = $-0.7182 + (0.1451 * XC) - (0.0000014 * XC^3)$. Donde XC: (pliegue tríceps + pliegue subescapular + pliegue suprailíaco) * 170.18 / estatura en cm.

- **Segundo componente**

Mesomorfía = $4.5 + (0.858 * \text{diámetro codo en cm.}) + (0.601 * \text{diámetro rodilla en cm.}) + (0.188 * \text{CBC}) + (0.161 * \text{CPC}) - (\text{estatura en cm.} * 0.131)$. Donde CBC: perímetro brazo contraído en cm. – pliegue tríceps en mm. CPC: perímetro pantorrilla en cm. – pliegue pantorrilla en mm.

- **Tercer Componente**

Se halla inicialmente el índice ponderal IP utilizando la siguiente ecuación. $IP = \text{estatura en cm.} / \text{raíz cúbica del peso corporal.}$

Si el índice ponderal es igual o inferior a 40.75 se utiliza la ecuación. $\text{Ectomorfía} = IP * 0.463 - 17.63$

Si el índice ponderal es superior a 40.75 se utiliza la ecuación. $\text{Ectomorfía} = IP * 0.732 - 28.25$

Carter²⁸, propone unos valores para clasificar los resultados obtenidos en cada uno de los tres componentes.

Tabla 5. Clasificación de los valores absolutos de los componentes del somatotipo

Número	Clasificación	Puntos
1	Bajo	De 0.5 a 2.5
2	Moderado	De 3 a 5
3	Elevado	De 5.5 a 7
4	Muy elevado	Más de 7.5
Fuente Carter (2002)		

²⁸ CARTER, Lindsay y HEATH, Bárbara. Somatotyping: Development and Applications. Edición ilustrada. Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 1990. p.107.

6.4.4 Somatocarta

La somatocarta hace referencia a la gráfica del somatotipo, en donde de acuerdo a la puntuación obtenida en cada uno de los niveles, este se ubica en una determinada área del triángulo de Reuleaux introducido por Sheldon²⁹. La gráfica del somatotipo se realiza ubicando un punto en el triángulo utilizando las coordenadas X y Y, cuyos valores se hallan de acuerdo a la puntuación encontrada para cada componente, de la siguiente manera: para encontrar el valor para el eje X se hace necesario encontrar la diferencia entre el componente ectomorfo y el endomorfo.

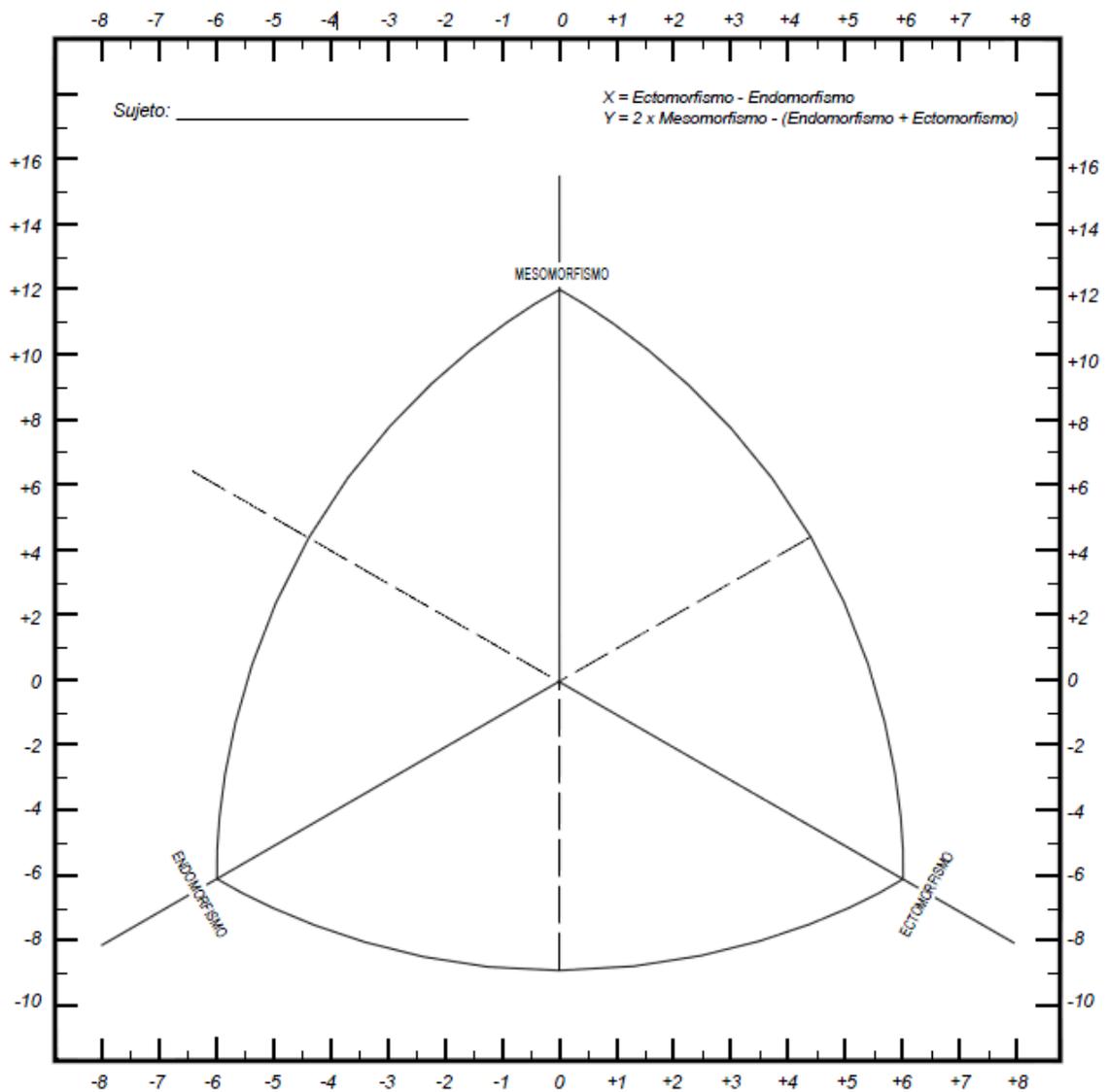
$$X = \text{ectomorfismo} - \text{endomorfo}$$

Para hallar el valor en Y, se multiplica el componente mesomorfo por dos, a este resultado se le resta la suma entre el endomorfo y el ectomorfo.

$$Y = 2 * \text{mesomorfismo} - (\text{endomorfo} + \text{ectomorfismo})$$

²⁹ SHELDON, Herbert, citado por ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. P. 190.

Figura 1. Somatocarta de Heath & Carter (Triangulo de Reuleaux)



Fuente Carter (2002)

La somatocarta está dividida por tres ejes los cuales se unen en el centro, cada uno de estos representa un componente del somatotipo. En este sentido Garrido, González, García y Expósito³⁰ realizan una explicación de la somatocarta

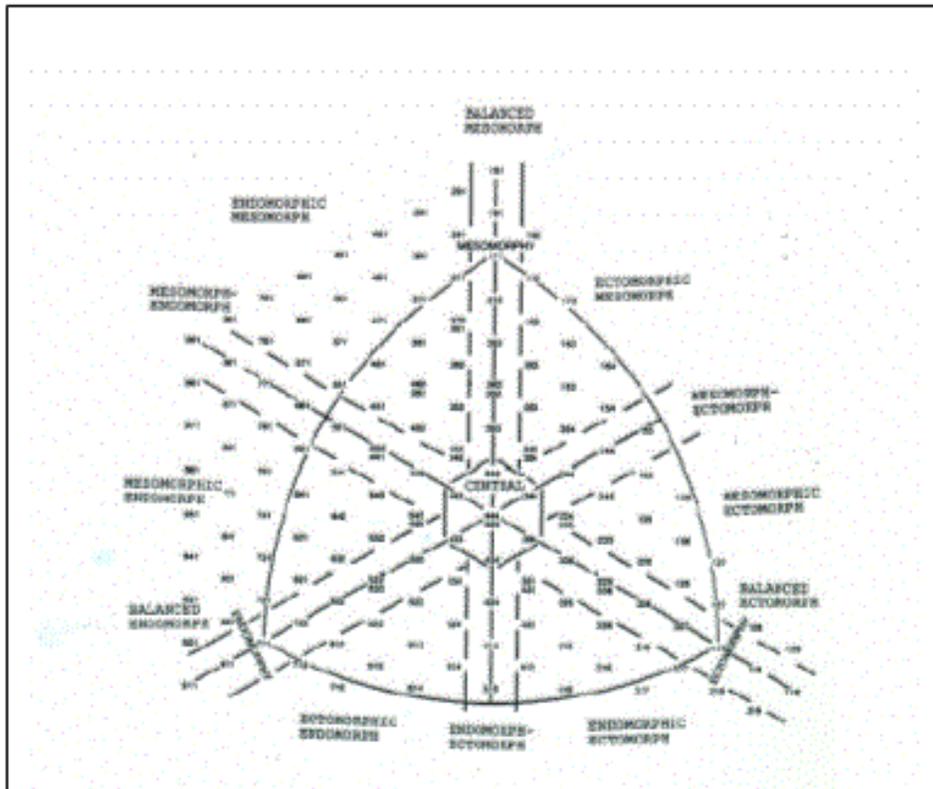
³⁰ GARRIDO et al. Correlación entre los componentes del somatotipo y la Composición Corporal según formulas antropométricas. En: Revista Digital EFDeportes [En línea], Mayo 2005, no. 84. [Citado, 16 diciembre, 2012]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd84/somato.htm>>.

mencionando que cada somatotipo se solo un punto del gráfico, siendo puntos extremos:

- El vértice del Endomorfo (7-1-1).
- El vértice del Mesomorfo (1-7-1).
- El vértice del Ectomorfo (1-1-7).

Dependiendo la ubicación del somatotipo en un área específica de la somatocarta, se puede identificar la categoría en que este se encuentra. La (Figura 4) muestra las categorías de los somatotipos.

Figura 2. Categorías de somatotipos denominadas de acuerdo a Heath & Carter (1990)



Fuente Carter (1990)

6.4.5 Somatotipo en deportistas

Las aplicaciones del somatotipo tienen gran importancia dentro del campo deportivo, ya que mediante su cálculo se puede obtener información muy valiosa acerca de la composición corporal del deportista, Sirvent³¹ menciona que el somatotipo permite obtener información muy valiosa para la mejora del rendimiento físico y añade que su estudio se puede realizar comparando el somatotipo del deportista con el ideal de referencia para su modalidad deportiva.

El cálculo del somatotipo se ha utilizado para determinar la composición corporal que predomina en un determinado deporte, identificándose de esta manera somatotipos específicos. Keer y Cols.³², señalan que la evaluación corporal permite identificar en los deportistas características estructurales que le proporcionarán ventajas evidentes en la ejecución de movimientos específicos, los cuales están involucrados en los requerimientos motrices de las diferentes modalidades deportivas. En tal sentido, en los deportes de conjunto existen estudios los cuales han demostrado que para las distintas posiciones de juego, el deportista necesita un somatotipo específico el cual le permita realizar eficazmente las funciones de dicha posición. Por otra parte, Casajus y Aragonés³³ reportan que los deportistas de conjunto presentan cierta homogeneidad en su composición corporal, independientemente de su posición en el campo de juego (aclarando que este estudio fue realizado en jugadores de fútbol).

³¹ SIRVENT BELANDO, José y GARRIDO CHAMORRO, Raúl. Valoración antropométrica de la composición corporal. Cineantropometría. Alicante: Universidad de Alicante, servicio de publicaciones, 2009. p. 116-117.

³² KERR, Deborah., et al. El atleta de élite, la evaluación de forma corporal, el tamaño, proporción y composición. En: Revista Digita Asia Pacific Journal of clinical nutrition [En línea], 1995, no. 1 [Citado 10, Febrero, de 2013]. Disponible en: <<http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/Volume4/vol4.1/kerr.htm>>

³³ CASAJUS, J. A, y ARAGONES, María Teresa. En: centro de medicina del deporte, diputación general de Aragón [En línea] 1991, no. 30 [Citado 12, Febrero, de 2013]. Disponible en: <http://femede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf>.

Estudios más recientes con deportistas, han demostrado que “existen diferencias en cuanto a la composición corporal de acuerdo a la posición de juego en los deportes de conjunto”³⁴, dejando clara la importancia de un adecuado somatotipo para obtener un rendimiento eficaz dentro del campo de juego.

Con respecto a la posición de juego, Costoya citado por Tejada³⁵ dice “se trata de una delimitación basada en aquellas funciones o conjuntos de funciones que un jugador desempeña a lo largo de la acción de juego” y añade que dichas funciones generalmente son asociadas a unas características antropométricas determinadas. Para el Ultimate frisbee no se utilizan las características antropométricas como criterio para poder designar una posición de juego, esto se debe a que como lo afirma Tejada³⁶ no existe un somatotipo que haya sido determinado para el jugador del Ultimate, pero que se podría comparar con el encontrado para deportes como el fútbol y baloncesto, pues estos deportes comparten algunas semejanzas.

³⁴ CASAJUS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. En: Revista Digital J Sports Med Phys Fitness [En línea] no. 41, 2001. [Citado, 15 octubre, 2012]. Disponible en: < http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dT9HkucYYrcJ:scholar.google.com/+SEASONAL+VARIATION+IN+FITNESS+VARIABLES+IN++PROFESSIONAL+SOCCER+PLAYERS&hl=es&as_sdt=0,5&as_vis=1>.

³⁵ COSTOYA SANTOS, Rodrigo. Baloncesto, metodología del rendimiento, citado por TEJADA OTERO, Cristian Paul. Ultimate Frisbee. Metodología del entrenamiento. En: Biblioteca Digital Universidad de Antioquia. [En línea], 2009. [Citado, 15 octubre, 2012]. Disponible en: <<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/jspui/handle/10495/524>>.

³⁶ *Ibíd.* p. 122.

6.5 ANTROPOMETRÍA

La antropometría, se refiere al estudio de los diferentes componentes del cuerpo humano en cuanto a su forma, tamaño y proporción. Se define como una técnica sistematizada, que expresa mediante indicadores cuantitativos las medidas del cuerpo, haciéndose necesario utilizar protocolos e instrumentos estandarizados Malina³⁷, con el objetivo de realizar un buen proceso de medición. Además, se constituye como uno de las técnicas más accesibles y de gran utilidad para los profesionales de la actividad física y el deporte.

Los procedimientos antropométricos tienen como objetivo valorar los cambios en la masa corporal de los individuos, teniendo en cuenta los procesos de crecimiento, entrenamiento y alimentación. La Organización Mundial de la Salud (OMS)³⁸, ve la antropometría como una técnica que refleja el estado nutricional y de salud, que permite predecir el rendimiento, la salud y la supervivencia en las personas.

La antropometría considera una gran cantidad de segmentos que pueden ser medidos. Las mediciones que pueden ser tomadas en un individuo son innumerables, generalmente estas son divididas en masas (peso), longitudes, alturas, diámetros, profundidades, perímetros y pliegues cutáneos Guerreiro y Cols.³⁹

³⁷ MALINA, Robert. Antropometría. En: G-SE [En línea]. Publicación Estándar, Octubre 2006. [Citado, 20 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://gse.com/es/antropometria/antropometria-178>>.

³⁸ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe comité de expertos de la OMS, serie de informes técnicos. [En línea], 1995, no. 854. [Citado, 10 Febrero, 2013]. Disponible en: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854_spa.pdf>.

³⁹ GUERRERO, Juan y Cols. [En línea]. Relación entre la insatisfacción con la Imagen Corporal, autoestima, autoconcepto físico y la composición corporal en el alumnado de primer ciclo de educación secundaria de la ciudad de Jaén. Trabajo de tesis doctoral. Universidad de Granada 2010. [Citado, 31 enero, 2013]. Disponible en: <<http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/19727/1/18947761.pdf>>

Dentro de sus características, encontramos que la antropometría involucra la utilización de instrumentos adecuados, referencias corporales y posicionamiento del cuerpo, procedimientos que son avalados por organismos internacionales como la ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría), en los cuales se basó la presente investigación.

6.5.1 Antropometría en Deportistas

La antropometría en relación con el deporte, es utilizada como una herramienta que permite identificar las variaciones corporales de los deportistas con respecto al entrenamiento que se está llevando a cabo. Dentro del deporte se hace necesario evaluar los componentes corporales para llevar un control de los deportistas en correspondencia con el tipo de entrenamiento que están realizando Malagon⁴⁰. Esta relación entre antropometría y deportistas muestra la importancia que tiene la estimación de la composición corporal en el campo del entrenamiento deportivo, ya que se hace indispensable controlarla de acuerdo a los objetivos planteados en una serie de sesiones de entrenamientos, siempre en busca del mejor rendimiento de los deportistas.

De esta manera, los objetivos que plantea la antropometría en el campo deportivo, están relacionados con encontrar la correspondencia que existe entre la composición corporal y su rendimiento físico, puesto que para la realización de ciertos movimientos se hace necesario poseer una forma corporal específica. La investigación antropométrica en el deporte es en resumen, la caracterización corporal de los atletas de acuerdo a su modalidad deportiva, tratando de establecer la influencia mutua entre constitución corporal y rendimiento deportivo.

⁴⁰ MALAGON DE GARCIA, Cecilia. Manual de antropometría. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. p. 43.

En tal sentido, se asume la relación entre antropometría y deporte, exige que la composición corporal sea un factor indispensable para tener en cuenta en los deportistas, por ende es necesario estimarla en correspondencia con una óptima planificación deportiva, además entendiendo que su determinación permitirá identificar su relación con el rendimiento individual de cada deportista.

6.5.2 Pliegues Cutáneos

Corresponden al tejido adiposo ubicado debajo de la piel, el cual es susceptible de medición en puntos específicos del cuerpo. El grosor de los pliegues cutáneos es indicador de la adiposidad subcutánea, se constituyen como una doble capa de piel (Malina)⁴¹. Se constituyen como un buen indicador que se utiliza para determinar la cantidad de grasa corporal que posee el individuo. Los resultados de la medición de los pliegues cutáneos se expresan en milímetros, donde se utiliza una pinza denominada por muchos autores como adipometro, la cual cuenta con una precisión de 1 mm.

Norton, et al.⁴² Proponen protocolos de mediación para los pliegues cutáneos, basado en la norma establecidas por la ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometria). A continuación de describen los protocolos para cada uno de los pliegues utilizados para la investigación:

- **Tricipital**

Este pliegue se toma con el pulgar y el dedo índice izquierdos en la marca de corte posterior señalada sobre la línea media acromial-radial, es vertical y paralelo

⁴¹ MALINA, Robert. Antropometría. En: G-SE [En línea]. Publicación Estándar, Octubre 2006. [Citado, 20 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://gse.com/es/antropometría/antopometria-178>>

⁴² NORTON, Kevin et al., Antropométrica. Edición en español, Rosario (Argentina): Editor Juan Carlos Mazza, 2000. p. 23-60.

al eje longitudinal del brazo. Se toma en la superficie más posterior del brazo, sobre el tríceps, cuando se ve de costado. Para la medición, el brazo debería estar relajado con la articulación del hombro con una leve rotación externa, y el codo extendido al costado del cuerpo.

- **Subescapular**

El sujeto debe pararse con los brazos a los costados. El pulgar palpa el ángulo inferior del omóplato para determinar el punto inferior más sobresaliente. El pliegue de 2 cm, se toma con el pulgar e índice izquierdos en el sitio marcado, en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo, a partir de la marca subescapular, en un ángulo (aproximadamente de 45 grados), determinado por las líneas naturales de pliegue de la piel.

- **Cresta ilíaca**

Este pliegue se toma inmediatamente por encima de la marca iliocrestídea, a la altura de la línea ílio-axilar. El sujeto realiza una abducción o separación del brazo derecho hacia el plano horizontal, o cruza el brazo por delante del pecho y coloca la mano derecha sobre el hombro izquierdo. Alinear los dedos de la mano izquierda sobre el punto o marca iliocrestídea, y presionar hacia adentro, de manera que los dedos se desplacen por sobre la cresta ilíaca. Reemplazar estos dedos por el pulgar izquierdo y reubicar el dedo índice a una distancia suficiente por encima del pulgar, de modo que esta toma constituirá el pliegue a ser medido.

- **Abdominal**

Este es un pliegue, en sentido vertical, que se eleva a 5 cm (aproximadamente) en la línea media de la sobresaliencia del recto abdominal, del lado derecho del ombligo (punto medio del ombligo). En este sitio es particularmente importante que el evaluador esté seguro de que la toma inicial del pliegue sea firme y amplia, ya que a menudo la musculatura subyacente está poco desarrollada. Esto podría provocar una subestimación en el grosor de la capa subcutánea del tejido.

- **Muslo frontal**

El evaluador se para frente al costado derecho del sujeto, en el lado lateral del muslo. La rodilla del sujeto abdominal se flexiona en ángulo recto, colocando el pie derecho sobre un cajón o sentándose. El sitio es marcado paralelo al eje longitudinal del fémur, en el punto medio de la distancia entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula (con la pierna flexionada). La medición puede llevarse a cabo con la rodilla flexionada o con la pierna derecha apoyada en una caja. Por ejemplo, si el pliegue es difícil de separar, se le podría pedir al sujeto que extienda la rodilla levemente moviendo el pie hacia adelante para liberar la tensión de la piel. Si aún existe dificultad, el sujeto podría ayudar levantando con sus manos el muslo desde la parte posterior, para liberar la tensión de la piel. Como último recurso, en aquellos sujetos con pliegues particularmente adheridos, el ayudante (parado entre las piernas del evaluado) puede ayudar tomando el pliegue con las dos manos, de modo que haya aproximadamente 6 cm entre los dedos de la mano derecha, que toma el pliegue en la posición anatómica correcta, y la mano izquierda que toma un pliegue distal. El calibre es colocado entre las manos del ayudante, a 1 cm del pulgar y del dedo índice de la mano derecha del ayudante.

- **Pantorrilla medial**

Con el sujeto ya sea sentado o con el pie apoyado en una caja (rodilla a 90 grados), y con la pantorrilla relajada, se toma el pliegue vertical en la cara medial de la pantorrilla, a nivel de su perímetro máximo. El mismo será determinado durante la medición de los perímetros, y este nivel debe marcarse en la cara medial de la pantorrilla durante este procedimiento. Ver desde adelante el sitio marcado para asegurarse que se ha identificado correctamente el punto más medial.

6.5.3 Perímetros

Para la medición de todos los perímetros se utiliza la llamada técnica de manos cruzadas, y la lectura se realiza de la cinta en donde, para una mejor visión, el cero es ubicado más en sentido lateral que medial, en el sujeto.

- **Brazo flexionado en máxima tensión**

Es la circunferencia máxima de la parte superior del brazo derecho, elevado a una posición horizontal y hacia el costado, con el antebrazo flexionado en un ángulo de aproximadamente 45 grados

- **Muslo medial**

Es la medición del perímetro del muslo derecho tomada perpendicular al eje longitudinal del muslo. Se toma en el nivel medio entre las marcas trocánterea tibial lateral

- **Pantorrilla**

Es el máximo perímetro de la pantorrilla. El sujeto se para de espaldas al evaluador en una posición elevada, por ejemplo, en un cajón o banquito, con el peso equitativamente distribuido en ambos pies. La posición elevada facilitará al evaluador alinear los ojos con la cinta. La medición se realiza en la cara lateral de la pierna.

6.5.4 Diámetros

- **Biepicondilar del húmero**

Es la distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del húmero, cuando el brazo es levantado anteriormente hacia el plano horizontal y el antebrazo es flexionado en ángulo recto con el brazo. Con el calibre de ramas deslizantes pequeño tomado correctamente, utilizar los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero, comenzando en forma proximal a los sitios

- **Biepicondilar del fémur**

Es la distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del fémur, cuando el sujeto está sentado y la pierna flexionada en la rodilla, formando un ángulo recto con el muslo. Con el sujeto sentado y los calibres colocados en el lugar, utilizar los dedos medios para palpar los epicóndilos, comenzando en Forma proximal a los sitios.

- **Estatura**

La estatura según Fierro⁴³ se define como la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación, la cual se puede hallar mediante la utilización del estadiómetro o tallimetro. Para estimarla, el evaluado debe estar de pie y completamente estirado, con los talones juntos y apoyados en el tope posterior y de forma que el borde interno de los pies formen un ángulo de aproximadamente 60 grados.

- **Peso Corporal**

Según el diccionario de salud ABC⁴⁴, la masa corporal es un concepto que se emplea para designar la cantidad de materia presente en un cuerpo, se puede estimar mediante básculas que utilizan diferentes mecanismos, entre las más confiables se encuentran las que utilizan el contrapeso.

⁴³ FIERRO, Martin. Programa nacional de tecnificación deportiva. Madrid: ministerio de educación, cultura y deporte. En: Antropometria.doc [En línea],2009. [Citado 06, noviembre, de 2012]. Disponible en :

⁴⁴ Diccionario: definición ABC . Definición de Masa corporal. Disponible en: <<http://www.definicionaBc.com/salud/masa-corporal.php#ixzz2QmCLDkl8>>.

6.5.5 Instrumentos de Medición

- **Adipómetro**

Marca Eslim Guide, tiene cuerpo en plástico y forma mariposa, sus características son:

- Área de mordida 10 mm²
- Precisión +/- 2.5 mm.
- Rango de medición de 0 a 8 mm.

- **Báscula de Contrapeso**

Marca DETECTO, incluye tallímetro y es de gran precisión.

- **Cinta métrica**

100 cm, con una precisión de 1mm.

- **Antropómetro**

Marca RossCraft, con una precisión de de 0.1 mm.

- **Planilla de recolección de datos**

Contiene todos los datos personales del evaluado, incluyendo las variables antropométricas de medición.

7. ULTIMATE FRISBEE

Para poder llegar a la definición de Ultimate Frisbee es necesario saber un poco de historia, cómo fueron sus inicios y cómo se fue nutriendo este deporte hasta llegar a lo que hoy conocemos como Ultimate, explicando brevemente algunas características principales.

El primer Frisbee apareció en California, Estados Unidos de América, aproximadamente en 1903, cuando grupos de jóvenes de ésta ciudad se entretenían tirándose unos a otros la base de los moldes de latas que quedaban de los pasteles fabricados por la empresa Frisbie Pie Company. Esta manifestación de ocio tomó popularidad y se expandió en los consumidores de pasteles. Fue entonces cuando Walter Frederick Morrison, un lanzador entusiasta, aprovechó la llegada del plástico y se ideó la nueva forma de un frisbee.

En 1964 se construyó y salió a la venta el primer modelo profesional y en 1967 estudiantes de secundaria en Maplewood, New Jersey, crearon una mezcla de otros deportes como el football americano, el fútbol y el baloncesto, que se jugaba con un frisbee. Un estudiante, David Leiwant, lo denominó Últímate, como la máxima experiencia deportiva, de aquí su nombre.

En 1981 se formó la Federación Europea de Disco Volador (EFDF, EuropeanFlying Disc Federation), antecedente de la actual Federación Mundial de Disco Volador (WFDF, WorldFlying Disc Federation) creada en 1984, el primer campeonato mundial de Últímate se celebró en Colonia, Alemania en 1989 y hasta el momento la WFDF sigue vigente, pues en el mes de julio del 2012 se jugó de nuevo el Campeonato Mundial de Últímate en Sakai, Japón.

El Ultimate es un deporte de conjunto que combina capacidades y habilidades de otros deportes. El juego emplea un disco volador o Frisbee que pesa 175 gramos; durante su desarrollo no hay contacto corporal entre jugadores y el Frisbee avanza solamente por medio de pases entre jugadores. Cuando el Frisbee cae al piso por una interceptación o un mal pase, el otro equipo toma posesión de él automáticamente.

Cada equipo se compone de siete jugadores. Sin embargo, un equipo puede tener más de 20 jugadores. La cancha oficial requiere de unas dimensiones específicas: de largo 64 m de cancha de juego y dos zonas anexas de 23 m cada que limitan la zona de gol, de ancho tiene una longitud de 37 m.

Durante el juego el gol o anotación se completa cuando una persona recibe el frisbee dentro de la zona de gol (endzone), mediante el pase de un compañero. Este deporte no tiene árbitros, por lo tanto “el juzgamiento” es hecho por los mismos jugadores dentro del campo de juego.

7.1 ESPÍRITU DE JUEGO

El espíritu de juego hace referencia al trato y al comportamiento general que deben tener los jugadores durante un encuentro, este se refiere al compromiso de jugar sin agredir al otro, a jugar de forma transparente, a fomentar el diálogo y la concesión de acuerdos cuando sucede una falta o una jugada dudosa.

7.2 EL ULTIMATE EN COLOMBIA

El Ultimate Frisbee arribó a Colombia gracias a un estudiante de intercambio, CoreyTyrell, quien llegó a la Universidad de los Andes en el año 1998 y decidió difundirlo, comenzó a enseñarle a algunos muchachos de Uniandes a lanzar el disco, y algunas reglas del que para ese momento era un extraño deporte, tiempo

después salen de esta universidad los primeros equipos llamados Paraíso. Salpicón, Pollos del mar y muchos más, desarrollándose campeonatos internos. Fue así como se fue dando a conocer esta práctica deportiva en el ámbito universitario, llegando personas de diferentes universidades que generaron procesos fuera de ella hasta que Belisario Aponte y Andrés López intercambian conocimientos con practicantes libres de frisbee de la ciudad de Medellín, iniciando un proceso rápido de desarrollo del Ultimate en esta ciudad. En el año 2000 en la ciudad de Medellín se realiza el primer torneo nacional en la universidad EAFIT, donde se invitan a los equipos de Bogotá, El 16 de abril de 2001 se creó en Bogotá la Asociación Colombiana de Ultimate Frisbee, AJUC. Desde ese momento las principales ciudades organizan torneos cada año, donde se convocan a todos los clubes, equipos nacionales y universidades.

Aunque hasta junio de 2012 el deporte en Colombia no cuenta con una liga o federación nacional, existe la Asociación de Jugadores de Ultimate AJUC, organización avalada por la federación internacional World Flying Disc Federation WFDF. Esta organización de jugadores hace también como ente máximo del Ultimate en nuestro país, a lo cual también cumple con el registro de los clubes que existen en la actualidad, de esta manera podemos afirmar que hay 146 clubes adscritos a la AJUC hasta julio de 2012, sin embargo cabe destacar que pueden haber muchos más grupos deportivos que clubes en nuestro país, dado a que hasta el momento y a la falta de apoyo en las demás regiones no se ha podido crear clubes deportivos.

Por lo tanto no se tiene con exactitud la cantidad de equipos que hay y que aun así asisten a diferentes torneos de las diferentes regiones, este es el caso de Gaia Ultimate Frisbee el cual todavía no es un club deportivo. Sin embargo es el único representativo masculino de la ciudad de Popayán y que participa de torneos realizados generalmente en la región del Valle del Cauca.

7.2.1 El Ultimate en la Universidad

Como anteriormente se ha mencionado las universidades tanto públicas como privadas, son las principales promotoras de este deporte en Colombia, es así como la Universidad Nacional, la Universidad del Rosario, la Universidad de Antioquia, la Universidad EAFIT, la Universidad Católica, por nombrar algunas ya tienen dentro del bienestar universitario incluido este deporte alternativo.

Una de las universidades más representativas y a la cual desde los inicios de este deporte en Colombia estuvo presente fue la Universidad EAFIT quien “en agosto del 2000 realizan el primer torneo de Últimate Frisbee, con la invitación especial de Mamoot de Bogotá, el cual fue el gran ganador. Es por ello que esta Universidad hace parte de la trascendencia universitaria y marca una importancia en la organización del primer torneo de Últimate nacional, también se destaca siendo ésta la primera Universidad en Colombia en ser parte de un torneo internacional en diferentes categorías Universitario, colegial y en diferentes modalidades, masculino, femenino y junior.

Pasando a nuestro contexto en la Universidad del Cauca, tomamos como referencia a Zúñiga⁴⁵, quien menciona que el Últimate llegó en el año 2009 a Popayán gracias a un grupo de estudiantes, la mayoría de Diseño Gráfico de la Universidad del Cauca, quienes con pocos recursos y poco conocimiento de este deporte comenzaron a practicarlo en el centro deportivo universitario, integrando al mismo tiempo personas de diferentes universidades de esta región.

De esta forma se inició con el primer equipo llamado Octopus, equipo en el cual el deporte se inició, dándole participación tanto a hombres como a mujeres, luego se transformó en Gaia, actualmente sigue prevalente.

⁴⁵ ZÚÑIGA BURBANO, Lizeth Johanna. Video acerca de la llegada del Últimate Frisbee a Popayán; estudiante de IV semestre de Diseño Gráfico de la Universidad del Cauca (2011). [Citado, 4 junio, 2012]. Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=eBi1lcET8do>>.

En cuanto al proceso de ser aceptados universitariamente, se ha ido trabajando con los representantes del grupo Gaia de Ultimate y con los encargados de la división de deporte y recreación para que se gestione y se hagan los procesos adecuados para ser aceptados y el grupo pueda representar a la Universidad del Cauca en los diferentes torneos universitarios que se desarrollan a lo largo del año.

7.3 JUGADORES DE ULTIMATE

Partiendo que el jugador es una universalidad, se debe analizar entonces tres aspectos fundamentales los cuales creemos son pertinentes para lograr identificar el tipo de jugador que requiere este deporte; los tres aspectos serán el Físico, Social y Psicológico, desde estas tres perspectivas se identificara las condiciones y características que cumple el evaluado.

7.3.1 Aspecto físico en el jugador de ultimate

Las características fisiológicas, antropométricas y somato típicas en el Ultimate Frisbee no se han desarrollado hasta la actualidad, sin embargo si se puede tomar como referencia algunas características de deportes de conjunto parecidos al Ultimate Frisbee, esto con el fin de poder generar un análisis y permitir una relación entre otros deportes, y así construir referente teórico para que en un futuro se pueda crear un somatotipo para un jugador de Ultimate Frisbee. En la siguiente tabla se muestran los somatotipos de los deportes con características similares al ultimate frisbee⁴⁶.

⁴⁶ TEJADA OTERO, Cristian Paul. Ultimate Frisbee. Metodología del entrenamiento. En: Biblioteca Digita Universidad de Antioquia. [En línea], 2009. [Citado, 15 octubre, 2012]. Disponible en: <<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/jspui/handle/10495/524>>.

Tabla 6. Somatotipo de deportistas de alto rendimiento

Deporte	Componentes		
	Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo
Baloncesto	2,4	3,7	3,6
Fútbol	2,3	4,8	2,2
Balonmano	2,6	5	2,3
Fuente Tejada (2009)			

7.3.2 Aspecto social en el jugador de ultimate

Para poder desarrollar la idea social de este deporte es necesario hacer énfasis en algo que se promulga en este deporte y del cual todo jugador puede dar conocimiento de ello, el “Espíritu de Juego”, sinónimo de juego limpio, pero también de trascendencia personal hacia una mejor persona.

7.3.3 Aspecto psicológico en el jugador de ultimate

Desde el aspecto psicológico el jugador debe estar igual o mejor entrenado que en el aspecto físico, esta es una característica y una condición primordial para el desarrollo del juego.

8. DISEÑO METODOLOGICO

Esta investigación se desarrolló tipo de investigación cuantitativa, debido a que se recogieron y analizaron datos de las variables establecidas, es de tipo descriptivo puesto que el objetivo fue estimar los valores correspondientes para las variables de porcentaje de grasa, somatotipo en índice de masa corporal en jugadores de ultimate frisbee; en este sentido es de diseño no experimental, debido a que no se manipularon en ningún momento las variables y se clasifica dentro del tipo transeccional o transversal dado que la recolección de los datos se realizó en un solo momento y en un tiempo único.

Con respecto a la investigación no experimental Sampieri y et al.⁴⁷ Propone que dentro de esta no se modifican intencionalmente las variables independientes, de tal manera que solamente se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para posteriormente ser analizados y procesados.

El planteamiento metodológico descrito anteriormente proporcionó a esta investigación herramientas fundamentales en correspondencia con el interés investigativo, que esta guiado hacia la exploración de una temática en un contexto que no cuenta con un bagaje teórico que permita relacionar y analizar los resultados de las tres variables a las que se remite la investigación, por ende se adentra en un campo similar con el fin de relacionar los contenidos teóricos con el de la población a la cual va dirigida esta investigación.

⁴⁷ HERNÁNDEZ Sampieri, R., y Cols. Metodología de la investigación. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. México. 2006. p118-128.

- **POBLACION UNIVERSO**

El grupo GAIA Ultimate Frisbee de Popayán está compuesto por 20 jóvenes.

- **POBLACIÓN MUESTRA**

12 integrantes hombres pertenecientes al equipo Gaia ultimate frisbee de la ciudad de Popayán

- **CRITERIOS DE INCLUSION**

- ✓ La edad debe estar en un rango de 19 a 21 años
- ✓ Los participantes deben ser de género masculino
- ✓ Llevar mínimo 3 meses de asistencia al grupo Gaia Ultimate Frisbee
- ✓ Asistir a mínimo 3 sesiones de entrenamiento por semana

- **CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Inasistencia a las prácticas del Equipo
- Estar fuera del rango de edad

- **Técnicas**

- ✓ Antropometría
- ✓ Observación de las medidas Antropométricas.

• Instrumentos

- ✓ Protocolos de medición.
- ✓ Instrumentos de medición.
- ✓ Protocolos observación.
- ✓ Planilla de recolección de datos.

9. HIPOTESIS

Ho. El porcentaje de grasa corporal, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee no varían significativamente según posición de juego.

Hi. El porcentaje de grasa corporal, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee varían significativamente según posición de juego.

10. VARIABLES

10.1 INDEPENDIENTES

- Edad
- Talla

10.2 DEPENDIENTES

- Porcentaje de grasa
- Somatotipo
- Índice de masa Corporal

10.3 RELACIONADAS

- Peso

11. ANALISIS Y DESCRIPCION DE RESULTADOS

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete ofimático Microsoft Excel 2010. Se calcularon promedio y desviación estándar para todos los datos y se utilizó el análisis de varianza de un factor a un nivel de significancia de 0,05.

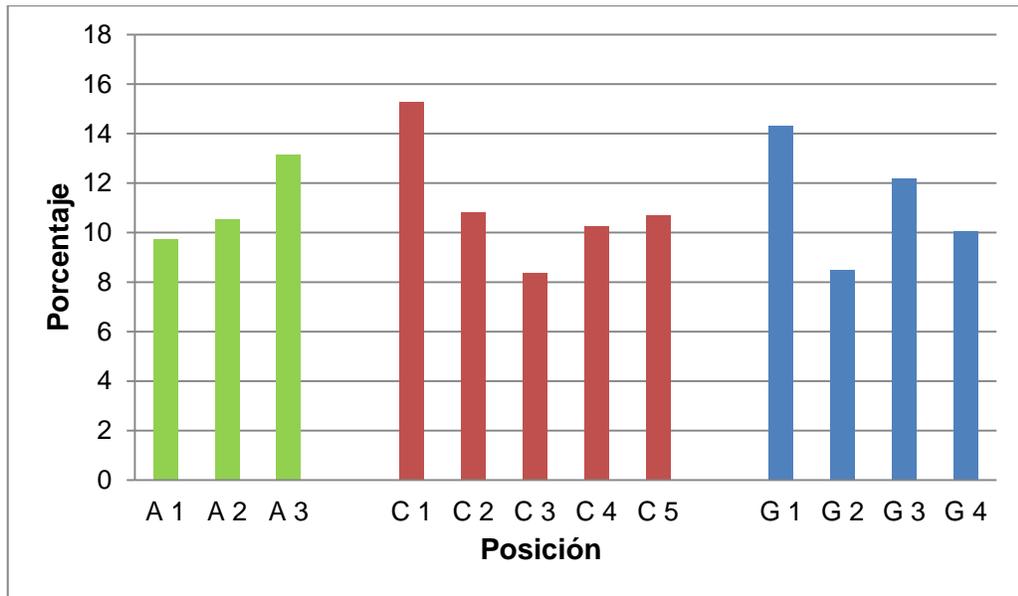
Con el fin de facilitar el entendimiento del análisis por posición de juego se utilizaron las iniciales de cada posición de juego seguido por un número que identifica a cada jugador. G: Goleador, C: Cortador, A: Armador.

11.1 PORCENTAJE DE GRASA

Tabla 7. Valoración del porcentaje de grasa del equipo Gaia Ultimate Frisbee

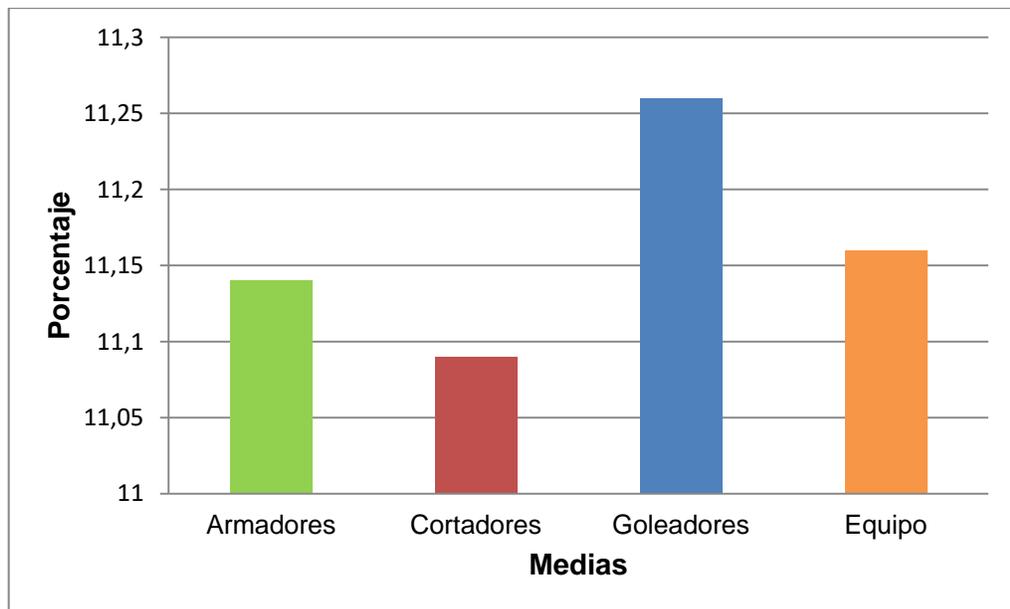
Posición	% Grasa	Valoración
A 1	9,75	Óptimo
A 2	10,53	Óptimo
A 3	13,15	Óptimo
C 1	15,28	Óptimo
C 2	10,82	Óptimo
C 3	8,39	Óptimo
C 4	10,24	Óptimo
C 5	10,72	Óptimo
G 1	14,31	Óptimo
G 2	8,49	Óptimo
G 3	12,18	Óptimo
G 4	10,04	Óptimo
Media	11,16	
SD	2,16	
Fuente Propia de la investigación		

Figura 3. Porcentaje de grasa de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee



Fuente Propia de la investigación

Figura 4. Media del porcentaje de grasa del equipo y por posición de juego de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee



Fuente Propia de la investigación

La media del porcentaje de grasa de los jugadores del equipo fue de 11,16 % (Tabla 6); por debajo de la media se ubicaron 8 jugadores de los cuales 2 corresponden a la posición de armadores, 4 a la posición de cortadores y 2 a la posición de goleadores, mientras que por encima de la media se situaron 1 armador, 1 cortador y 2 goleadores. El valor más elevado correspondió al C1 con 15,28 % a la vez que el valor mínimo perteneció al C3 con 8,39% (Figura 5).

Ahora bien, atendiendo la escala de clasificación para porcentaje de grasa, todos los jugadores del equipo se clasificaron en la categoría de óptimo, que abarca un rango de 8% a 19%.

Por otra parte, para la valoración del porcentaje de grasa por modalidad deportiva, basados en la escala presentada de Pancorbo, citado por Alba⁴⁸, para los deportes con pelota (Tabla 2) se establece un rango de valoración entre 9% y 11%, en la cual se observó (Tabla 6) que solo 2 jugadores (C3, con 8,39% y G2 con 8,49%) están por debajo del límite inferior de este rango.

Con respecto a la posición de juego (Figura 6) se puede decir que la media de los cortadores (11,09%) es inferior a la media del equipo (11,16%), al contrario de lo que sucede con los goleadores ya que su media de 10,93 % la cual es mayor que la media grupal. A su vez la media de los Armadores se ubica solo a 0,2 % por debajo de la media del todos los jugadores del equipo.

⁴⁸ PANCORBO, citado por ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. p. 170

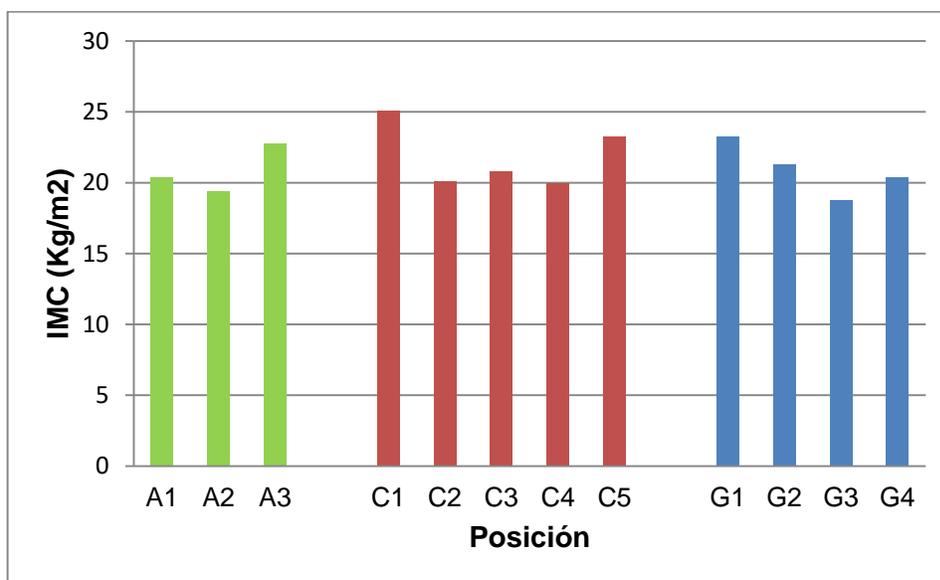
11.2 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Tabla 8. Clasificación del IMC de los Jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee

Posición	IMC (Kg/m)	Calificación
A1	20,4	Normopeso
A2	19,4	Bajo Peso
A3	22,8	Normopeso (Ideal)
C1	25,1	Sobrepeso
C2	20,1	Normopeso
C3	20,8	Normopeso
C4	20	Normopeso
C5	23,3	Normopeso (Ideal)
G1	23,3	Normopeso (Ideal)
G2	21,3	Normopeso
G3	18,8	Bajo Peso
G4	20,4	Normopeso
Media	21,3	
SD	1,9	

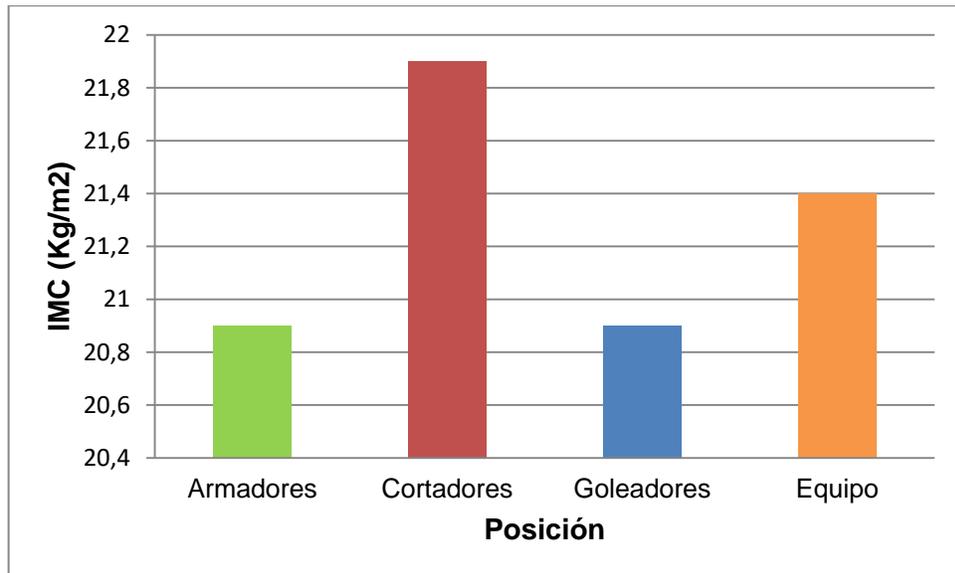
Fuente Propia de la investigación

Figura 5. IMC de los jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee



Fuente Propia de la investigación

Figura 6. Media del IMC por posición de juego de los Jugadores del Equipo Gaia Ultimate Frisbee



Fuente Propia de la investigación

La media del IMC de los jugadores del equipo fue de 21,4 Kg/m² (Figura 8); por debajo de la media se ubicaron 9 jugadores de los cuales 2 corresponden a la posición de goleadores, 3 a la posición de cortadores y 2 a la posición de armadores, mientras que por encima de la media se situó 1 jugador en la posición de largo, 2 cortadores y 1 armador. Por otra parte, el valor más alto (Figura 7) correspondió al C1 con 25,1 Kg/m², que según la tabla de valoración de Alba 2005 (Tabla 7) lo clasifica en el nivel de sobrepeso; a la vez que los valores mínimos pertenecieron a L3 con un IMC de 18,8 Kg/m² y A2 con 19,4 Kg/m², que se clasificaron en el nivel de Bajo Peso.

Desde el análisis por posición de juego (Figura 8) la media de la posición de armadores y Goleadores arrojaron dos valores similares de 20,9 kg/m² ubicándose por debajo de la media del equipo; por el contrario, la media del IMC de los cortadores se ubicó por encima de la media grupal con un valor de 21,9 kg/m².

11.3 SOMATOTIPO

En la Tabla 8 se encuentran registrados los resultados obtenidos acerca de la clasificación de los componentes del somatotipo de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee calculados mediante el método Heath & Carter⁴⁹.

Tabla 9. Clasificación del componente endomorfo de los jugadores del Equipo Gaia

Posición	Puntuación	Clasificación
A1	2,73	Moderado
A2	3,5	Moderado
A3	4,4	Moderado
C1	5,77	Elevado
C2	3,17	Moderado
C3	2,5	Bajo
C4	3,51	Moderado
C5	3,55	Moderado
G1	5,5	Elevado
G2	2,54	Bajo
G3	4,26	Moderado
G4	2,35	Bajo
Media	3,65	
SD	1,09	
Fuente Propia de la investigación		

En la Tabla 8, se encontró que la media para el componente endomorfo fue de 3,65 puntos; arriba de esta se ubicaron cuatro jugadores, entre los cuales A3 y G3 obtienen una valoración de moderado, mientras que C1 y G1 alcanzan la calificación de elevado, según lo propuesto en la tabla 4 dada por Heat & Carter; el resto de los jugadores se ubica por debajo de la media. Por el contrario, 5 jugadores (A1, A2, C2, C4 y C5) que aunque por su puntaje también alcanzan un valoración de moderado ubican por debajo de la media.

⁴⁹ CARTER, Lindsay. Somatotipo. En: Antropométrica. Edición en español, Rosario (Argentina): Editor Juan Carlos Mazza, 2000.

Así mismo, en este grupo también se encuentran los jugadores C3, G2 y G4 con una calificación de bajo, con puntuaciones de 2.5, 2.54 y 2.35 puntos respectivamente.

Tabla 10. Clasificación del componente mesomorfo de los jugadores del Equipo Gaia

Posición	Puntuación	Clasificación
A1	3,1	Moderado
A2	3,15	Moderado
A3	3,12	Moderado
C1	5,14	Moderado
C2	4,7	Moderado
C3	3,88	Moderado
C4	2,92	Moderado
C5	4,49	Moderado
G1	5,74	Alto
G2	3,81	Moderado
G3	3,88	Moderado
G4	4,33	Moderado
Media	4,02	
SD	0,85	
Fuente Propia de la investigación		

La media para el componente mesomorfo fue de 4,02 puntos, en donde un grupo 5 jugadores se encuentran por encima, de los cuales C1, C2, C5 y G4 obtuvieron una clasificación de moderado, mientras que solo G1 obtuvo se clasificó como alto con una puntuación de 5,74. El resto de jugadores (A1, A2, A3, C3, C4, G2 Y G3) se ubicaron por debajo de la media, todos con la clasificación de moderado.

Tabla 11. Clasificación del componente ectomorfo de los jugadores del Equipo Gaia

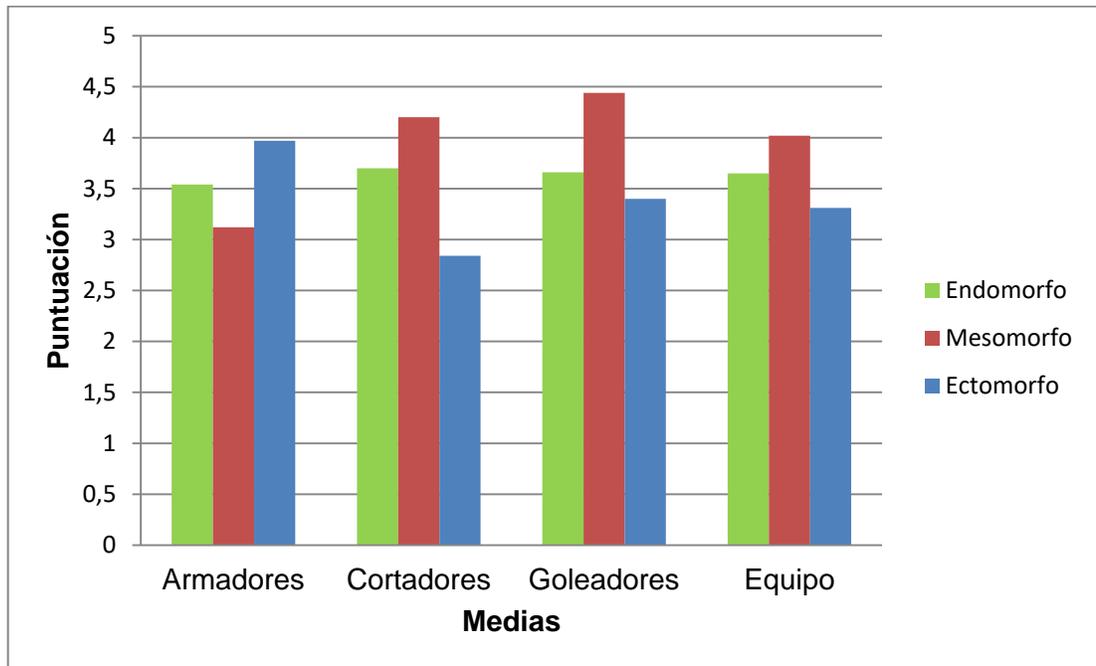
Posición	Puntuación	Clasificación
A1	3,7	Moderado
A2	4,5	Moderado
A3	3,7	Moderado
C1	1,1	Bajo
C2	3,9	Moderado
C3	3,2	Moderado
C4	3,9	Moderado
C5	2,1	Bajo
G1	2,4	Bajo
G2	3,2	Moderado
G3	4,1	Moderado
G4	3,9	Moderado
Media	3,31	
SD	0,94	
Fuente Propia de la investigación		

Para el componente ectomorfo, 7 jugadores se ubicaron por encima de la media, entre los cuales encontramos A1, A2, A3, C2, C4, G3 y G4; donde todos tuvieron la clasificación de moderado. Por debajo de la media se ubicaron los cinco jugadores restantes, de los cuales C3 y G2 se clasificaron dentro de la categoría de moderado, mientras que C1, C5 y G1 se ubicaron dentro de la denominada bajo.

Tabla 12. Media de los componentes del somatotipo del equipo y según la posición de juego en los jugadores del equipo Gaia

Posición	Componentes		
	Endomorfo	Mesomorfo	Ectomorfo
Armadores	3,54	3,12	3,97
Cortadores	3,7	4,2	2,84
Goleadores	3,66	4,44	3,4
Equipo	3,65	4,02	3,31
Fuente Propia de la investigación			

Figura 7. Media de los componentes del somatotipo del equipo y por posición de juego



Fuente Propia de la investigación

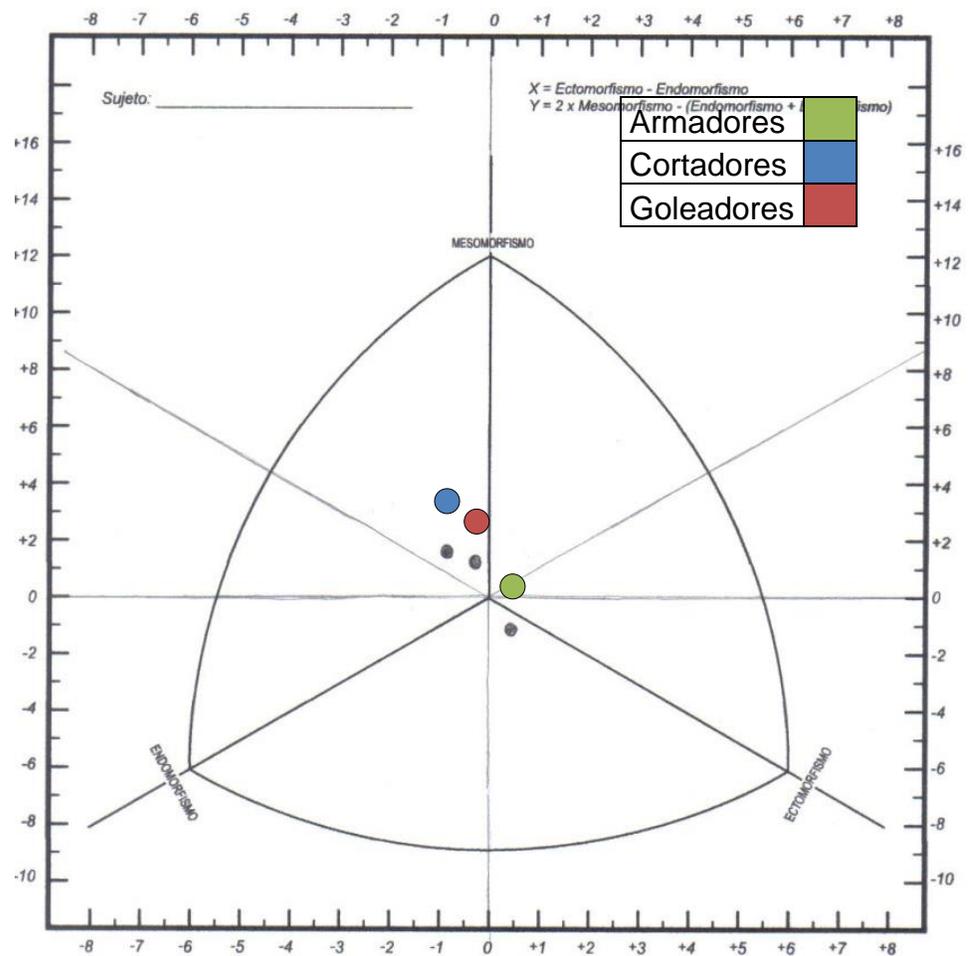
En la Figura 9 se puede observar que la media del componente mesomorfo, en las posiciones de cortador y goleador, se encuentra por arriba con relación a la del equipo; en cambio, para el caso de los armadores se evidencia que este componente se encuentra por debajo de la media estimada. Por otra parte en la posición de armadores, la Figura 9 permite ver que el componente ectomorfo posee la mayor puntuación con respecto a su similar en las medias de las otras dos posiciones y la del equipo.

En cuanto al componente endomorfo se puede ver que no existen diferencias significativas entre la media de las posiciones de juego y la del equipo, la puntuación más baja en este componente es de 3,54 puntos, que corresponde a los armadores y la más alta con 3,7 puntos a los cortadores.

Tabla 13. Coordenadas bidimensionales para graficar la somatocarta

Posición	Eje X	Eje Y
Armadores	0,41	-1,29
Cortadores	-0,86	1,86
Goleadores	-0,26	1,82
Fuente Propia de la investigación		

Figura 8. Somatocarta de los promedios de cada somatotipo de acuerdo a la posición de juego



Fuente propia de la investigación.

Con el fin de poder identificar en que categoría de somatotipo se encuentran los jugadores, según los promedios por posición de juego, estos fueron graficados en una somatocarta, la cual utiliza las coordenadas para los ejes X y Y.

Teniendo en cuenta las coordenadas bidimensionales presentadas en la, que permite ubicar en la somatocarta el somatotipo de los jugadores por posición de juego; en la (Figura 10), se observa que todas las posiciones de juego se encuentran en una misma área, que corresponde a la categoría denominada central en donde ningún componente supera a los otros en más de una unidad completa.

Se puede identificar también en esta figura, que las posiciones de juego poseen una tendencia hacia una categoría establecida debido a que se ubica en un área particular de la somatocarta. En ella se manifiesta que los armadores poseen una tendencia a ser ectoendomorficos en donde el ectomorfismo posee un poco más de dominancia; para el caso de los largos aunque son el grupo que se ubica más hacia el área central podría decirse que tienen tendencia a la categoría de mesoendomorfo. Los jugadores en la posición de cortadores poseen esta misma tendencia, pero con la característica que se encuentran ubicados un poco más alejados del área central.

12. DISCUSIÓN

A continuación, se presenta la discusión de los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee. Con el fin de tener mayor claridad en cada uno de los indicadores analizados, esta discusión se realizó tomándolos de manera particular.

También debido a que en el rastreo teórico en el deporte Ultimate Frisbee no se encontraron antecedentes similares que evaluaran las variables de porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal, el grupo de investigación consideró pertinente comparar los resultados obtenidos con los descritos en la literatura para el deporte de conjunto Fútbol.

12.1 SOMATOTIPO

Entre los requerimientos que poseen las diferentes modalidades deportivas con respecto a la composición corporal, se encontró que la forma física constituye un elemento fundamental, pues “una adecuada morfología proporcionará ventajas evidentes al deportista”⁵⁰. Es importante mencionar que además de la morfología, el deportista puede tener destrezas propias que el somatotipo no podrá detallar, pero que en su generalidad resulta un indicador importante acerca de la constitución del deportista.

⁵⁰ KERR, Deborah., et al. El atleta de élite, la evaluación de forma corporal, el tamaño, proporción y composición. En: Revista Digita Asia Pacific Journal of clinical nutrition [En línea], 1995, no. 1 [Citado 10, Febrero, de 2013]. Disponible en: <<http://apjcn.nhri.org.tw/serve r/APJCN/Volume4/vol4.1/kerr.htm>>.

Los resultados obtenidos acerca del somatotipo de los jugadores del equipo Gaia Ultimate Frisbee, coincidieron con los reportados por Zúñiga y De León Fierro⁵¹ en donde no existieron diferencias significativas de acuerdo a la posición que ocupan los jugadores dentro del campo de juego, es decir, que se ubicaron en una misma categoría de somatotipo. En tal sentido, Casajus y Aragoneses⁵² reportaron que existe una gran homogeneidad con respecto a la composición corporal de los jugadores en deportes de conjunto, sin existir diferencias de acuerdo a su posición de juego.

Sin embargo, en estudios más recientes os Casajus⁵³ reportó que si existen diferencias en cuanto a la forma física de acuerdo a la posición de juego; algo que no se evidenció en los somatotipos por posición de juego en los jugadores del equipo Gaia. En este sentido, el aspecto que se debe tener en cuenta con relación a la variación de la composición corporal, tiene que ver con el contexto del equipo Gaia, el cual está conformado dentro de un aspecto universitario donde se hace difícil el control de aspectos importantes tales como el entrenamiento, alimentación, entre otros.

Con respecto a las posiciones de juego dentro de los deportes de conjunto Costoya citado por Tejada⁵⁴, se refiere a estas como ciertas delimitaciones, las

⁵¹ ZÚÑIGA GALAVÍZ, Uriel y DE LEÓN FIERRO, Lidia G. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. En: Revista Internacional de Ciencias del Deporte [En línea], Octubre 2007, no. 9. [Citado, 2 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/issue/view/9>>

⁵² CASAJUS, J. A, y ARAGONES, María Teresa. En: centro de medicina del deporte, diputación general de Aragón [En línea] 1991, no. 30 [Citado 12, Febrero, de 2013]. Disponible en: <http://femede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf>.

⁵³ CASAJUS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. En: Revista Digital J Sports Med Phys Fitness [En línea] no. 41, 2001. [Citado, 15 octubre, 2012]. Disponible en: < http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dT9HkucYYrcJ:scholar.google.com/+SEASONAL+VARIATION+IN+FITNESS+VARIABLES+IN++PROFESSIONAL+SOCCER+PLAYERS&hl=es&as_sdt=0,5&as_vis=1>.

⁵⁴ COSTOYA SANTOS, Rodrigo. Baloncesto, metodología del rendimiento, citado por TEJADA OTERO, Cristian Paul. Ultimate Frisbee. Metodología del entrenamiento. En: Biblioteca Digital Universidad de Antioquia. [En línea], 2009. [Citado, 15 octubre, 2012]. Disponible en: <<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/jspui/handle/10495/524>>.

cuales estas conformadas por las funciones que un jugador realiza a lo largo de sus acciones de juego y que por conceso del entrenador se considera eficaz; dichas funciones generalmente son asociadas a unas características antropométricas determinadas; sin embargo Tejada⁵⁵ afirma que dentro del Ultimate Frisbee el criterio utilizado para ocupar una posición dentro del campo de juego generalmente se determina con la identificación de las conductas motrices asociadas, que se refieren a las funciones del puesto específico y que tienen relación directa con la consecución de resultados, es decir, que para designar alguna posición a un jugador dentro del Ultimate Frisbee lo que se tiene en cuenta principalmente es el cumplimiento eficaz de las funciones de la posición de juego, sin tener en cuenta la composición corporal del jugador. Además, indica que para el ultimate frisbee no existe un somatotipo que haya sido determinado, pero que se podría comparar con el encontrado para deportes como el fútbol y baloncesto, pues estos deportes comparten algunas semejanzas.

Ahora bien, tal como se ha mencionado anteriormente los resultados encontrados acerca del somatotipo por posición de juego del equipo Gaia ultimate Frisbee, no muestran diferencias significativas; en este punto el grupo de investigación considera, que las posiciones de juego para el equipo Gaia deben ser asociadas a somatotipos específicos, pues la teoría referenciada y estudios realizados en otros deportes han concluido que las características antropométricas varían de acuerdo a la posición de juego y que una composición corporal específica proporciona ventajas evidentes al deportista de acuerdo a su función dentro del campo de juego.

12.2 PORCENTAJE DE GRASA

La masa grasa se constituye como uno de los parámetros de la composición, que al igual que los otros tiene determinadas funciones dentro del organismo, es

⁵⁵ Ibíd. p. 50.

definida por Moral Abásolo (2009)⁵⁶ como un componente indispensable para el organismo, que tiene funciones tales como regular la temperatura corporal, aportar energía, proteger los órganos y producir hormonas. Dentro del campo deportivo, la masa grasa se indica utilizando valores de porcentaje, asumiendo que este se refiere al valor porcentual de la masa grasa total del cuerpo.

Con relación a los resultados obtenidos se encontró que el porcentaje de grasa promedio del equipo Gaia mostró ser más elevado que el reportado para jugadores de fútbol profesional por Barajas Ramón Yehison y Correa Pérez, (2011) y Sánchez Urrea, Braulio., et al (2011), Beltranena Falla de Enríquez, María M (2002), pero similar a lo reportado para jugadores universitarios por Rivera Sosa, Juan M. (2006) y jugadores amateur BUA, Nahuel et al y col (2012). Los resultados indican que el porcentaje de grasa corporal es más elevado en contextos diferentes al profesional, lo que deja ver que existe un mayor control de este indicador en los deportistas de alto nivel.

La grasa corporal dentro del deporte juega un papel fundamental, debido a que se hace necesario controlar su porcentaje con el fin de no alterar el rendimiento del deportista, Wilmore y Costill (2007) expresan que la excesiva grasa corporal está asociada con una reducción en el rendimiento deportivo en actividades en que la masa corporal debe ser desplazada a través del espacio, donde la velocidad, resistencia, equilibrio, agilidad y la habilidad para saltar se ven negativamente afectados por un alto nivel de adiposidad. Por esta razón, se hace indispensable controlar este indicador dentro del deporte, y más aún dentro del Ultimate Frisbee donde se requieren desplazamientos rápidos, movimientos ágiles y saltos largos.

⁵⁶ MORAL ABÁSULO, Alfonso. La actividad física y la pérdida de peso: ¿qué actividades, duración e intensidad. En: Revista Digital EFdeportes. [En línea], Octubre 2007 no. 9. [Citado, 2 febrero, 2013]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd134/la-actividad-fisica-y-la-perdida-de-peso.htm> 30/05/2012 4.30>.

Los resultados en cuanto al porcentaje de grasa indican que aunque los jugadores no son de élite, estos si están dentro del rango propuesto para futbolistas por Wilmore (2012); esto se debe a que el equipo se reúne mínimo 3 veces a la semana y cada sesión dura más de 30 minutos, entonces a pesar de que las sesiones no son planeadas, estas aportan un gasto calórico que ayuda a que el porcentaje de grasa este apenas por encima de lo expuesto por Pancorbo citado por Alba para deportes con pelota (2002).

12.3 ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Para la medición y valoración de este indicador de la composición corporal se hace necesario tener en cuenta la talla y el peso como variables fundamentales para su estimación; por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ⁵⁷se refiere a este indicador como una medida útil para estimar el sobrepeso y la obesidad en la población, siendo válido para todas las edades.

El Índice de Masa Corporal en el campo del deporte se considera como un indicador poco útil y preciso, puesto que toma el peso en su generalidad sin tomar en cuenta los diferentes parámetros de la composición corporal (masa grasa y masa muscular), al respecto Varela G. y Silvestre D⁵⁸ consideran que el IMC no discrimina entre masa libre de grasa (MLG) y masa grasa (MG), ya que solo utiliza el peso total registrado; existen casos en donde los deportistas presentan un alto desarrollo de masa muscular, presentando elevados valores de IMC de tal manera que es incorrecto afirmar que tienen sobrepeso u obesidad, por lo que es importante señalar que dentro del peso corporal total, la contribución de la masa magra representa aproximadamente del 75 al 80% en varones.⁵⁹

⁵⁷ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. Obesidad y sobrepeso. En Revista digital Revista internacional de la Organización Mundial de la salud [En línea], 2012 no. 311 [Citado 05, noviembre, de 2012]. Disponible en: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>>

⁵⁸ VARELA, Gregorio y SILVESTRE, Dolores. Nutrición, vida activa y deporte. 2 ed. Madrid: international marketing y communication S.I. 2010. 34 p.

⁵⁹ Ibid., p.34

Del mismo modo Kweitel. S⁶⁰ Señala que la problemática del IMC, se deriva de no ser más que una manipulación estadístico-matemática de dos variables de distinta dimensión: peso (volumen) y talla (altura); con la condición de que la principal limitación que presenta es que se basa en el supuesto de que todo el peso que exceda de los valores determinados por las tablas de talla-peso corresponderá a masa grasa, por lo tanto es evidente que dicho sobrepeso puede corresponder al aumento de masa muscular y/o masa ósea; a consecuencia de esto no se conseguiría saber a ciencia cierta si corresponden a porcentajes de grasa y/o muscular; siendo existente de cierto modo un desconocimiento del grado de predominio de la grasa sobre la masa muscular.

Por este motivo retomando a Falcón⁶¹, el peso conviene que sea proporcional con la talla, de no ser así concebiría en la persona sobrepeso o en su defecto bajo peso; ahora que este indicador toma todo el peso pero no discrimina los parámetros de la composición corporal, a causa de esto se da el caso que, por ejemplo, a una persona que según la clasificación se encuentre en el nivel de obesidad o sobrepeso cuando lo que en realidad prevalece en ella es la masa muscular, por lo que se ratifica que el IMC no sería un indicador de total confiabilidad.

Ahora bien en el caso del equipo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán se concibió la necesidad y conveniencia de la estimación del IMC con el fin de conocer el grado de sobrepeso o bajo peso de los integrantes, bajo los parámetros específicos de la salud, por el contrario no aplicable y poco informativo en el campo del deporte, donde las exigencias físicas y de pesos proporcionales con la modalidad deportiva exigen unos niveles deseados de constitución corporal, a las

⁶⁰ KWEITEL, Santiago. IMC: herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. En: Revista digital Revista internacional de medicina de las ciencias de la actividad física y del deporte [En línea], 2007, no. 7 [Citado 07, febrero, de 2013]. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.htm>>

⁶¹ FALCÓN, Víctor. La inutilidad del IMC si somos deportistas, [En línea], 2012 no. 45 [Citado 06, diciembre, de 2012]. Disponible en:<<http://yuufit.es/la-inutilidad-del-imc-si-somos-deportistas/>>.

que en este caso el equipo no corresponden, esto se debe también al hecho de que no poseen un alto nivel de competición deportiva. Los resultados de IMC en el equipo demostraron estar en un nivel normal, al igual que el estudio realizado por Escalante y Moreno⁶² en los cuales los datos arrojados con respecto al IMC en futbolistas adolescentes de la segunda división del fútbol Argentino, permiten conocer la normalidad (normo nutridos) de peso de los participantes evaluados al igual que sucedió en el Equipo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán, donde la condición corresponde a niveles normales según este parámetro, por lo tanto se tuvo en cuenta que a pesar de que el IMC no permite contemplar una clasificación acertada, si se consideró en esta investigación, puesto que las características y el contexto sociocultural de la población permite que sea aplicable, puesto que corresponden a personas que no siguen un plan de entrenamiento que contenga todas las rigurosidades necesarias para que se cataloguen como alto nivel competitivo.

En este sentido conviene tener en cuenta la necesidad que surge de estimar el porcentaje de grasa de manera individual, dado que existieron similitudes en relación a los niveles de peso, por este motivo la investigación se remite a estimar los pliegues cutáneos con el fin de evaluar mejor la distribución de la adiposidad o masa muscular, de modo que permitiera realizar una clasificación más acertada respecto al estado de peso del jugador con relación al deporte y su posición de juego, Peinado (2011) normalmente suele existir relación entre el % de grasa corporal y el IMC; Si hay un alto índice de masa corporal es porque existe una gran cantidad de grasa corporal, a excepción del caso de los deportistas⁶³.

⁶² ESCALANTE, Juan C. y MORENO, Patricia. Rendimiento físico y estado nutricional (IMC) de futbolistas adolescentes. En: Revista digital EFDeportes [En línea], 2011, no. 152 [Citado 10, diciembre, de 2012]. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd152/rendimiento-fisico-de-futbolistas-adolescentes.htm>>.

⁶³ PEINADO, Sergio. Todo sobre el índice de masa corporal y el % de grasa. En: Revista digital Vitónica alimentación, deporte y salud [En línea], 2011, [Citado 15, diciembre, de 2012]. Disponible en: <<http://www.vitonica.com/anatomia/todo-sobre-el-indice-de-masa-corporal-y-el-de-grasa>>.

En tal sentido se estaría hablando de un *peso apropiado* que según Gonzales 1990, “para un deportista nos referimos a una composición adecuada del cuerpo en cuanto a la proporción entre la masa magra y la masa magra corporal”⁶⁴, en este caso dado que el Ultimate como la mayoría de los deportes de igual forma requieren de unos niveles de peso en las que se encuentran porcentajes de grasa y masa muscular consecuentes con las necesidades del mismo, de tal manera que favorezca al jugador logrando una mayor capacidad de rendimiento, esto estrictamente ligado a las características de la modalidad deportiva y la posición de juego.

⁶⁴ GONZALES, Juan J. Educación Física y el Deporte y en rehabilitación y Medicina Física. Medicina Del Deporte. 1 ed. Navarra 1990 p 5.

13. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados arrojados por la investigación, con relación al análisis del porcentaje de grasa, somatotipo e índice de masa corporal en los jugadores del equipo Gaia ultimate frisbee de la ciudad de Popayán de acuerdo a su posición de juego se concluyó:

- ✓ Los jugadores del equipo Gaia de acuerdo a su índice de masa corporal se clasifican a nivel de normopeso.
- ✓ El somatotipo de los jugadores del equipo Gaia se encuentra dentro de la categoría denominada central, donde predominan los componentes endomorfo y mesomorfo.
- ✓ El porcentaje de grasa del equipo Gaia se encuentra en el nivel de óptimo.
- ✓ En el Ultimate Frisbee se requieren desplazamientos rápidos, movimientos ágiles y saltos largos, por lo tanto se hace necesario controlar los niveles de adiposidad, para mejorar la eficacia de la ejecución del movimiento.
- ✓ En la práctica del Ultimate Frisbee para designar alguna posición a un jugador se tiene en cuenta principalmente es el cumplimiento eficaz de las funciones de la posición de juego, sin tener en cuenta la composición corporal del jugador.
- ✓ El porcentaje de grasa del equipo ratifica que los resultados de índice de masa corporal y somatotipo son coherentes con la valoración designada por las tablas de referencia.

- ✓ El grupo de investigación encontró que las tres variables analizadas no permitieron encontrar ninguna diferencia por posición de juego. Para contribuir en la identificación de la composición corporal adecuada para el jugador de ultimate frisbee por posición de juego se hace necesario la exploración de otras variables antropométricas y relacionarlas con un perfil fisiológico.

14. RECOMENDACIONES

- ✓ La investigación realizada permitió identificar aspectos que podrían enriquecer esta modalidad deportiva, por lo tanto se realizan las siguientes recomendaciones:

- ✓ A las instituciones gubernamentales, para que proporcionen apoyo a las nuevas modalidades deportivas que están llamando la atención de los jóvenes caucanos, motivando de esta manera el gusto por el deporte y el sano esparcimiento.

- ✓ Al programa de Licenciatura de Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes, seguir investigando en modalidades deportivas que se encuentran a la vanguardia del deporte actual, con el fin de enriquecerlas teóricamente profundizando en todas sus esferas.

- ✓ A los licenciados en Educación Física, acoger nuevas modalidades deportivas dentro de sus prácticas pedagógicas, con el fin de brindar a los niños y jóvenes nuevas alternativas dentro del campo deportivo, buen aprovechamiento del tiempo libre y al mantenimiento de la condición física.

- ✓ A los integrantes del grupo Gaia Ultimate Frisbee de la ciudad de Popayán, promover metodologías de entrenamiento donde se controlen los diferentes parámetros de la composición corporal, con el objetivo de mejorar su rendimiento competitivo.

15. BIBLIOGRAFIA

ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. 283 p

ALVERO CRUZ, José et al. Protocolo de valoración de la composición corporal. En: Archivos de medicina del deporte [En línea]. 2009, Vol. 26, no. 131, pp. 166–179. [Citado 8 Agosto 2012]. Disponible en: <<http://femede.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>>

BARAJAS RAMÓN, Yehison Y CORREA PÉREZ, Edgar A. Análisis de la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol del Club Atlético Bucaramanga, Colombia. En: Revista digital Efdeportes [En línea]. 2011, Vol. 15, no. 153. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd153/composicion-corporal-de-jugadores-de-futbol.htm>>.

BELTRANENA FALLA DE ENRIQUEZ, María M. Valoración dietética y corporal en selección de futbol Mayor. En: Revisa de Fútbol y Ciencia [En línea]. 2002, Vol. 1, no. 1, pp. 3–7]. Disponible en: <<http://www.edufi.ucr.ac.cr/pdf/112002/Beltranena2002.pdf>. % de grasa 7% de los jugadores>.

BÚA, Nahuel; VANINA RODRÍGUEZ, Andrea y GARCÍA, Gastón C. Perfil funcional y morfológico en jugadores de fútbol amateur de Mendoza, Argentina. En: Apunts Med Sport. [En línea], 2012, no. 158. Disponible en: <[http://www.apunts.org/ficheros/eop/S1886-6581\(12\)00015-1.pdf](http://www.apunts.org/ficheros/eop/S1886-6581(12)00015-1.pdf)>.

BRODIE, David; MOSCRIP, Vicki y HUTCHEON. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. En: Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.) [En línea]. March 1998, Vol. 14, no. 3, pp. 296–310. Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9583375>>.

CARTER, Lindsay y HEATH, Bárbara. Somatotyping: Development and Applications. Edición ilustrada. Melbourne, Australia: Cambridge University Press, 1990. 503 p.

CARTER, Lindsay. Somatotipo. En: Antropométrica. Edición en español, Rosario (Argentina): Editor Juan Carlos Mazza, 2000. 390p.

CASAJUS, J. A, y ARAGONES, María Teresa. En: centro de medicina del deporte, diputación general de Aragón [En línea] 1991, no. 30 Disponible en: <http://femedede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf>.

CASAJUS, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. En: Revista Digital J. Sport Med Phys Fitness [En línea] no. 41, 2001. Disponible en: <http://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dT9HkucY YrcJ:scholar.google.com/+SEASONAL+VARIATION+IN+FITNESS+VARIABLES+IN++PROFESSIONAL+SOCCER+PLAYERS&hl=es&as_sdt=0,5&as_vis=1>.

CARVAJAL VEITIA, William et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. Documento de consenso del departamento de Cineantropometría del instituto de medicina del deporte de cuba. En: Revista cubana de medicina deportiva [En línea]. 2011, Vol. 5. [Citado 8 Agosto 2012]. Disponible en: <[http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/214/Protocolo de valoraci%C3%B3n de la composici%C3%B3n corporal.pdf](http://www.imd.inder.cu/adjuntos/article/214/Protocolo%20de%20valoraci%C3%B3n%20de%20la%20composici%C3%B3n%20corporal.pdf)>.

1589S.full#ref-14>.

GARRIDO et al. Correlación entre los componentes del somatotipo y la Composición Corporal según formulas antropométricas. En: Revista Digital EFDeportes [En línea], Mayo 2005, no. 84. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd84/somato.htm>>.

GONZALES, Juan J. Educación Física y el Deporte y en rehabilitación y Medicina Física. Medicina Del Deporte. 1 ed. Navarra 1990. 150 p.

GUERRERO, Juan y Cols. [En línea]. Relación entre la insatisfacción con la Imagen Corporal, autoestima, autoconcepto físico y la composición corporal en el alumnado de primer ciclo de educación secundaria de la ciudad de Jaén. Trabajo de tesis doctoral. Universidad de Granada 2010. Disponible en: <<http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/19727/1/18947761.pdf>>

HERNÁNDEZ Sampieri, R., y Cols. Metodología de la investigación. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A. México. 2006. 230 p.

KERR, Deborah., et al. El atleta de élite, la evaluación de forma corporal, el tamaño, proporción y composición. En: Revista Digita Asia Pacific Journal of clinical nutrition [En línea], 1995, no. 1. Disponible en: <<http://apjcn.nhri.org.tw/serve r/APJCN/Volume4/vol4.1/kerr.htm>>.

KWEITEL, Santiago. IMC: herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista. En: Revista digital Revista internacional de medicina de las ciencias de la actividad física y del deporte [En línea], 2007, no. 7. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista28/artIMC18.htm>>.

MALAGON DE GARCIA, Cecilia. Manual de antropometría. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2004. 180p.

MALINA, Robert. Antropometría. En: G-SE [En línea]. Publicación Estándar, Octubre 2006. Disponible en: <<http://gse.com/es/antropometría/antopometria-178>>.

MORAL ABÁSULO, Alfonso. La actividad física y la pérdida de peso: ¿qué actividades, duración e intensidad. En: Revista Digital EFdeportes. [En línea], Octubre 2007 no. 9. Disponible en: <<http://www.efdeportes.com/efd134/la-actividad-fisica-y-la-perdida-de-peso.htm> 30/05/2012 4.30>.

NORTON, Kevin et al., Antropométrica. Edición en español, Rosario (Argentina): Editor Juan Carlos Mazza, 2000. 390 p.

PEREZ, María J., et al. Distribución regional de la grasa corporal. Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. En: Revista Digital Scielo [En línea]. Abril 2010, Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112010000200003&lang=es>.

ORIA, E, LAFITA, J and PETRINA, E. Composición corporal y obesidad Body composition and obesity. En: [En línea]. 2002, Vol. 25, pp. 91–102. Disponible en: <<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/sup1/pdf/26s108.pdf>>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Informe comité de expertos de la OMS, serie de informes técnicos. [En línea], 1995, no. 854. Disponible en: <http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_854_spa.pdf>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS. Obesidad y sobrepeso. En Revista digital Revista internacional de la Organización Mundial de la salud [En línea], 2012 no. 311 Disponible en: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>>

PANCORBO, citado por ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. 2 ed. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. 183 p.

PEINADO, Sergio. Todo sobre el índice de masa corporal y el % de grasa. En: Revista digital Vitónica alimentación, deporte y salud [En línea], 2011, Disponible en: <<http://www.vitonica.com/anatomia/todo-sobre-el-indice-de-masa-corporal-y-el-de-grasa>>.

RIVERA SOSA, Juan M. 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 [En línea]. 2006, Vol. 6, no. 21, pp. 16–28. Disponible en: <<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artfutbol21.htm>>.

ROSS W.D., Marfell Jones M.J. Kinanthropometry. In Physiol Testing of Elite Athl. Mac Dougall J.D. Wenger H.A., Green H.J. (eds.). Mov Publ, Inc., N. York Chap VI: pp 75-115, 1982 a. 1982. Citado por CARVAJAL VEITÍA, Wiliam, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el control cineantropométrico del entrenamiento deportivo. Documento de consenso del departamento de cineantropometria del instituto de medicina del deporte de cuba.

SÁNCHEZ UREÑA, Braulio., et al. Perfil Antropométrico y Fisiológico en Futbolistas de Élite Costarricenses según Posición de Juego. En: Revista digital G-se [En línea]. 2011. Disponible en: <<http://g-se.com/es/antropometria/articulos/perfil-antropometrico-y-fisiologico-en-futbolistas-de-lite-costarricenses-segun-posicion-de-juego-1382>>.

SIRVENT BELANDO, José y GARRIDO CHAMORRO, Raúl. Valoración antropométrica de la composición corporal. Cineantropometría. Alicante: Universidad de Alicante, servicio de publicaciones, 2009. 190 p.

SHELDON, Herbert, citado por ALBA, Antonio. Test funcionales. Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el Deporte y la Actividad Física. Armenia: Editorial Kinesis, 2005. 283P.

VARELA, Gregorio y SILVESTRE, Dolores. Nutrición, vida activa y deporte. 2 ed. Madrid: international marketing y communication S.I. 2010. P. 34

TEJADA OTERO, Cristian Paul. Ultimate Frisbee. Metodología del entrenamiento. En: Biblioteca Digital Universidad de Antioquia. [En línea], 2009. Disponible en: <<http://bibliotecadigital.udea.edu.co/jspui/handle/10495/524>>.

VARELA, Gregorio y SILVESTRE, Dolores. Nutrición, vida activa y deporte. 2 ed. Madrid: international marketing y communication S.I. 2010. p. 34

WANG, Zi-Miang et al. Systematic organization of body-composition methodology: an overview with emphasis on component-based methods¹. En: The American Journal of Clinical Nutrition [En línea]. 1995, Vol. 3, pp. 457–465. Disponible en: <<http://ajcn.nutrition.org/content/61/3/457.long>>.

WILMORE, Jack y COSTILL, David. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 6 ed. Badalona, España: Editorial Paidotribo, 2007. p. 494.

ZUÑIGA, Carlos; RODRIGUEZ, Guillermo y MUÑOZ, Carlos. Análisis de determinados parámetros cine antropométricos en futbolistas profesionales del Club Atlético Popayán primera B. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Departamento de Educación Física Recreación y Deportes, 2002.

ZÚÑIGA BURBANO, Lizeth Johanna. Video acerca de la llegada del Ultimate Frisbee a Popayán; estudiante de IV semestre de Diseño Gráfico de la Universidad del Cauca (2011). Disponible en: <<http://www.youtube.com/watch?v=eBi1lcET8do>>.

ZÚÑIGA GALAVÍZ, Uriel y DE LEÓN FIERRO, Lidia G. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. En: Revista Internacional de Ciencias del Deporte [En línea], Octubre 2007, no. 9. Disponible en: <<http://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/issue/view/9>>