

GU 706
SG.

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN
CONSEJO DE ESTUDIO DE POSTGRADO
POSTGRADO EN EDUCACIÓN FÍSICA
MENCION TEORIA Y METODOLOGIA
DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**Perfil Somatotípico de los Integrantes de la Preselección y
Selección de Atletismo del Estado Mérida, en las Pruebas de
Velocidad, Mediofondo y Fondo.**

Autor: Lic. Sosa J. Jenitze Lizbeth

Tutor: Msc. Antonio J. Hernández

DONACION

SERBIULA
Tullo Febres Cordero

C.C. Reconocimiento

	Pág
LISTA DE GRAFICOS	Viii
LISTA DE CUADROS	Viii
RESUMEN	Iv

INDICE

Capítulo I Planteamiento del Problema

1.1.	Definición del Problema	1
1.2.	Propósito	4
1.3.	Delimitaciones	4
1.4.	Objetivos de la Investigación	5
1.4.1.	Objetivo General	5
1.4.2.	Objetivos Específicos	6
1.5.	Justificación	6
1.6.	Terminología	8

Capítulo II Marco Teórico

2.1.	Marco referencial	11
2.2.	Marco teórico	20
	Antropometría	21

Composición corporal	22
Somatotipo	23
Categorías somatotípicas	25
Escala de calificación de los componentes somatotípicos y sus características	27

Capítulo III Metodología

3.1. Tipo de Investigación	38
3.2. Diseño de Investigación	38
3.3. Muestra	41
3.4. Procedimientos	42
3.4.1. Instrumentos para las mediciones antropométricas	42
3.4.2. Técnicas y medidas utilizadas	45
3.4.3. Confiabilidad en las medidas	53
3.4.4. Procedimientos estadísticos	54
3.4.4.1. Media somatotípica	54
3.4.4.2. Distancia de dispersión somatotípica	55
3.4.4.3. Índice de dispersión somatotípica	56
3.4.4.4. Somatograma	56

Capítulo IV Análisis de los Datos

4.1. Análisis de los resultados	57
---------------------------------------	----

4.2.	Somatotipo por sexo.....	61
4.3.	Análisis comparativo del somatotipo por prueba	64
4.4	Perfil somatotípico por prueba	71
 Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones		
	Conclusiones	76
	Recomendaciones	80
	Referencias.....	82
	Anexos	86

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE FIGURAS

Figura N°		Pág.
1	Media somatotípica de la muestra.....	58
2	Distribución porcentual de los componentes somatotípicos	60
3	Media somatotípica femenina.....	62
4	Media somatotípica maculina.....	63
5	Distribución de los componentes somatotípicos por prueba: velocistas.....	65
6	Distribución de los componentes somatotípicos por prueba: Semifondistas.....	67
7	Distribución de los componentes somatotípicos por prueba: Fondistas.....	69

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE CUADROS

Cuadro N°		Pág.
1	Clasificación Somatotípica para Atletismo	36
2	Distribución de las categorías somatotípicas	87
3	Media de peso y talla por prueba.....	70
4	Cuadro Comparativo del somatotipo entre los atletas del estudio con atletas de otras investigaciones.....	72
5	Patrón referencial del somatotipo de los corredores de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del Estado Mérida.....	74

www.bdigital.ula.ve

Universidad de los Andes
Facultad de Humanidades y Educación
Consejo de estudios de Postgrado
Postgrado en Educación Física

Perfil Somatotípico de los Integrantes de la Preselección y Selección de Atletismo del Estado Mérida, en las Pruebas de Velocidad, Mediofondo y Fondo.

Autor: Lic. Jenitze L. Sosa Jerez
Tutor: Msc. Antonio J. Hernández
Año: 2005

RESUMEN

El objetivo fundamental de esta investigación fue determinar el perfil somatotípico de los integrantes de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del estado Mérida en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo. La recolección de los datos se efectuó desde el día 29 de junio hasta el 07 de julio del año 2005, y se estructuró sobre una investigación de carácter descriptivo–correlacional de tipo transversal. La metodología utilizada para este trabajo fue la de Heath y Carter (1975; 1990), en donde se recogieron los datos antropométricos de diez variables: peso, talla, panículos adiposos del tríceps, subescapular, suprailíaco y pantorrilla; diámetros del húmero y fémur; circunferencias del bíceps y de la pantorrilla. A partir de los datos se encontró que las características somatotípicas de los integrantes de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del Estado Mérida, como conjunto presentó los siguientes valores: 4,09 – 3,39 – 2,56 unidades clasificándose como endo-mesomórficos. De acuerdo al sexo, la muestra femenina obtuvo valores de 5,11 – 2,99 – 2,46 unidades, caracterizándose como endomorfas balanceadas; mientras que el grupo masculino presentó valores de 3,41 – 3,65 – 2,62 unidades, clasificándose como endo-mesomorfos. Con respecto a las características somatotípicas por prueba, se concluyó que la media somatotípica de la muestra de los velocistas presentó valores de 3,82 – 3,54 – 2,42 unidades, clasificándose como endo-mesomórfos; el grupo de semifondistas fue el que presentó los parámetros más altos del primer componente de toda la muestra estudiada clasificándose como endo-mesomórficos (5,08 – 2,92 – 2,34 unidades); y finalmente, el grupo de fondistas, fue el que presentó valores inferiores con respecto al componente endomorfo, clasificándose igualmente como endo-mesomorfos (3,54 – 3,11 – 2,45 unidades). Los resultados obtenidos demostraron que el predominio del tejido adiposo sea posiblemente una de las causas en la limitación del rendimiento durante las situaciones de competencia.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Definición del Problema

La practica de actividades físico deportivas ha sido y sigue siendo una de las constantes del comportamiento humano (Manual de Educación Física y Deportes, 2002), por ello, se ha establecido una relación muy bien definida entre la estructura física del atleta y las exigencias mecánicas de la modalidad deportiva en la obtención del éxito competitivo (Betancourt, Sánchez, Martínez y Echevarri, 2002).

Diferentes estudios como los realizados por Tanner (1964) a los atletas olímpicos; Carter (1975) a participantes de los juegos olímpicos en los años de 1948 hasta 1976; Méndez de P. (1981) a los atletas venezolanos en diferentes especialidades deportivas, han dejado claro que el perfil somatotípico es un factor de selección muy importante para el éxito deportivo, debido a que a través de este proceso, se particularizan las personas dotadas de aptitudes mas favorables para el deporte (Pila, 2001), presentándose una similitud entre las características físicas del atleta y la modalidad deportiva que practica, por lo que estos autores han definido un prototipo físico para los practicantes de diferentes disciplinas deportivas.

Los diversos estudios han demostrado que existe poca variabilidad en las características somatotípicas de los integrantes de una especialidad deportiva a medida que es mayor el nivel competitivo (García, García, Flores, Rodríguez, Virla y Brito, 2003).

De acuerdo con lo anterior, cada modalidad deportiva ya sea individual o colectiva tiene un patrón antropométrico específico muy bien definido, por lo que se puede observar el vínculo existente entre las características antropométricas, el deporte y el rendimiento en ese deporte, lo cual hace preciso considerar las características somatotípicas de un deportista como una forma para determinar y comparar los atletas de diferentes especialidades y sexo que practican un mismo deporte.

El atletismo es una especialidad deportiva en donde se refleja los movimientos esenciales del ser humano, por lo cual, es reconocido como uno de los deportes que cuenta con un gran número de practicantes, tratándose de una disciplina que define un perfil físico en el sujeto que lo practica.

Considerado por muchos como el rey de los deportes por ser el más ancestral y la base de los demás, el atletismo es el más natural de todos los deportes, porque comprende un conjunto de habilidades y destrezas básicas, correspondiendo a la carrera también el hábito más natural, pues el hombre

lo adquiere desde los primeros años de vida (Semenario Arquidiocesano de Guadalajara, 2003). Es por ello que se puede decir que es un deporte complejo, debido a que durante todo el periodo de vida atlética, el deportista está continuamente adquiriendo nuevos hábitos motores y sistemáticamente está incorporando nuevas experiencias de movimientos, exigiendo de sus practicantes una rigurosa relación entre el entrenamiento y las características morfológicas, por lo que se necesita establecer perfiles antropométricos definidos que van de acuerdo a las particularidades de este deporte.

De todas las disciplinas que componen el atletismo, las pruebas de pistas son una de las más practicadas entre ellas esta: la carrera de velocidad, mediodondo y fondo, en las cuales, el deportista debe adquirir una técnica especial para poder desarrollar la carrera más rápido y con una postura correcta.

Es necesario tener en cuenta, que existe bibliografía en la que se puede encontrar acerca de cuáles son las características morfológicas que debería tener el individuo en estas pruebas de pista, por lo que resulta preciso, considerando las diferentes pruebas o distancias de esta disciplina deportiva, estudiar las características antropométricas de sus practicantes, razón por la cual, podrían existir diferentes características somatotípicas entre los atletas,

de acuerdo a la distancia que corre cada uno de ellos. Por consiguiente, con el desarrollo de este estudio se analizarán las características somatotípicas de los velocistas, mediodondistas y fondistas de la preselección y selección de atletismo del estado Mérida, con el fin de estudiar si reúnen las características específicas en dependencia a las exigencias de tipo motoras y somatotípicas que requiere este deporte, permitiendo asimismo establecer comparaciones que puedan definir con mayor exactitud el biotipo de su practicante y así de esta manera dar a conocer el perfil antropométrico de dicha especialidad.

1.2. Propósito

Este estudio tiene como propósito determinar el perfil somatotípico de los atletas merideños en la especialidad deportiva de atletismo, específicamente en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo, para de esta manera contribuir con el logro de un mejor rendimiento deportivo de los atletas y los entrenadores puedan establecer criterios para seleccionar a los atletas que tengan las capacidades mas idóneas, en dependencia de su perfil morfológico, vital para el desempeño competitivo en este deporte en particular. Así como también crear bases fundamentadas que ayuden a las personas que están interesadas en practicar esta modalidad o cualquier otra disciplina deportiva.

1.3. Delimitación

Este estudio se delimitará al análisis del perfil somatotípico de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del estado Mérida, en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo como base para obtener resultados confiables sobre criterios científicos bien establecidos.

El somatotipo se determinará a través del método de Heath-Carter, en donde se estudiará las variaciones somatotípicas, obtenidas a través de las medidas antropométricas talla, peso, pliegues cutáneos: tríceps, subescapular, suprailíaco; los diámetros de húmero y del fémur; y las circunferencias musculares del bíceps y la pantorrilla, determinándose de esta manera tres dimensiones o componentes corporales: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo.

1.4. Objetivos de la Investigación:

1.4.1. Objetivo General

Determinar el perfil somatotípico de los integrantes de la preselección y selección de atletismo del estado Mérida, en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo.

1.4.2. Objetivos Específicos:

- Definir el perfil somatotípico por prueba de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del estado Mérida.
- Comparar las características somatotípicas entre ambos sexos, de acuerdo a la prueba que realizan, con la finalidad de determinar las diferencias existentes entre los mismos.
- Comparar el somatotipo obtenido en este estudio en cada una de las pruebas con las investigaciones presentadas por otros autores para establecer las diferencias y similitudes que pueda presentar estos atletas.
- Identificar el patrón de referencia inicial que presenta la preselección y selección masculina y femenina del estado Mérida en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo.

1.5. Justificación

En el deporte, el conocimiento científico es un medio eficaz que puede ayudar a mejorar el rendimiento deportivo y la calidad de vida de los deportistas, a través de procesos de detección que empiezan con la caracterización del deporte. Por consiguiente, el somatotipo es una

característica del cuerpo humano que permite determinar la forma corporal de cada uno de los sujetos que forman una población deportiva, además de ser un factor de selección muy importante para el rendimiento de un atleta en una especialidad determinada. Por esta razón, es necesario realizar este tipo de estudio a deportistas para estimar su biotipología.

Por ello, a los corredores de la preselección y selección de atletismo del Estado Mérida en las prueba de velocidad, mediofondo y fondo, es preciso practicarle estudios como el propuesto, debido a que probablemente exista variabilidad en su morfología, la cual se manifiesta en sus características físicas y el rendimiento deportivo estaría limitado.

Por lo tanto, esta investigación tendría gran importancia, ya que serviría como base cuando se va a realizar la clasificación de los atletas que integrarían a la selección de atletismo del Estado Mérida en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo. Además esto podría efectivamente asegurar un mejor desempeño atlético y una permanencia más duradera en la práctica deportiva. Por otro lado, los resultados de esta investigación se convertirían en punto de referencia para estudios posteriores; así como también iniciar la identificación de patrones referenciales que contribuyan a establecer criterios científicos que ayuden a los entrenadores a seleccionar a los atletas para esta especialidad deportiva.

1.6. Terminología

1.6.1. Antropometría:

Consiste en la medición de las dimensiones corporales ya sea de un ser vivo o muerto (Hernández, 1986).

1.6.2. Antropología deportiva:

Es la ciencia que investiga las variaciones fenotípicas de los atletas en relación con el rendimiento deportivo, ante la influencia de la actividad física planificada y sistemática (Hernández, 1986).

1.6.3. Composición corporal:

Se refiere a los componentes de grasa o porcentaje de grasa y a la masa corporal magra que estructuran el cuerpo (Hoeger, 1992).

1.6. 4. Fondo:

Prueba atlética que está integrado por las carreras de 5000 metros y 10.000 metros, además del maratón (distancia de 42,195 Km.). (Manual de Educación Física y Deportes, 2002)

1.6. 5. Medio Fondo:

Prueba atlética que comprende sólo dos pruebas: 800 metros y 1500 metros, desde la perspectiva oficial. Desde la perspectiva técnica, por el tiempo de carrera 3000 metros y 5000 metros. (Manual de Educación Física y Deportes, 2002).

1.6.6. Somatotipo:

Es una descripción de la configuración morfológica actual, que se expresa a través de una clasificación de una cifra de tres números o dígitos, y cada uno de ellos representa la evaluación de uno de los tres elementos primarios del físico, describiendo variaciones morfológicas entre un individuo y otro (Carter, 1975).

www.bdigital.ula.ve

1.6.7. Primer componente (endomorfia):

Representa a la grasa relativa que posee el físico de un individuo. Indica delgadez u obesidad. La clasificación del primer componente son evaluaciones de grados de grasa los cuales dependen de los valores registrados con índices bajos que indican delgadez o con índices altos que indican obesidad (Carter, 1975).

1.6.8. Segundo componente (mesomorfia):

Representa el desarrollo músculo-esquelético relativo por unidad de peso. La clasificación del segundo componente son evaluaciones del desarrollo

músculo-esquelético los cuales dependen de los valores con grados altos o bajos registrados (Carter, 1975).

1.6.9. Tercer componente (ectomorfia):

Se refiere a las proporciones entre las medidas lineales y volumétricas. Las extremidades son largas y delgadas, el desarrollo muscular es escaso, por lo que establece relación entre peso y la talla (Carter, 1975).

1.6.10. Velocidad:

Prueba atlética que incluye las carreras de 100, 200 y 400 metros, 400 metros con vallas y relevo. (Manual de Educación Física y Deportes, 2002)

1.6.11. Vertex:

Punto más alto en la línea media sagital del cráneo , con la cabeza orientada en el plano Francfort, el cual es el plano horizontal, proyectado a través del borde inferior de la órbita ocular y el borde superior del orificio auditivo (Prado, 1996).

con técnicas y programas científicos más actualizados (Betancourt, et al., 2002).

Méndez de Pérez (1981) realizó un estudio biotipológico a un grupo de venezolanos, atletas de diferentes deportes de alta competencia, con la finalidad de comparar su somatotipo con estudios similares realizados a los atletas olímpicos, y comprobar las diferencias en los somatotipos asociados con la especialidad deportiva.

Cuando se analizó y comparo el grupo de velocista y corredores de 400 metros de ambos sexos, se encontró que los corredores masculinos de 400 metros eran los menos endomorfos (1,2 – 4,5 – 3,3), mientras que los velocistas eran mas mesomorfos (1,6 – 5,0 – 2,7). Con respecto al grupo femenino, las velocistas presentaron valores bajos para los componentes de endomorfia y mesomorfia (2,3 – 2,9 – 3,8), siendo el tercer componente mas alto al ser comparadas con el resto del grupo femenino de otros deportes (Méndez de Pérez, 1981).

En lo que respecta a la comparación de los demás deportes, esta investigación (Méndez de Pérez, 1981) llegó a la conclusión de que no se encontró diferencias significativas entre los somatotipos de los atletas olímpicos y venezolanos, confirmando de este modo que las estructuras biotipológicas eran similares para ambos grupos. En cuanto a la varianza de

los somatotipos, se pudo determinar que los somatotipos diferían entre sí, de acuerdo a la especialidad deportiva que practicaba la muestra estudiada.

Por otro lado, Pereira (1989) se refiere a una investigación para determinar las diferencias y similitudes del somatotipo entre atletas de sexo masculino participantes del trofeo de atletismo en Brasil en el año de 1988, en relación con los resultados obtenidos en el campeonato. La muestra estuvo conformada por 171 atletas en edades comprendidas entre 16 y 44 años de edad, y el método utilizado para este estudio fue el de Heath y Carter.

En esta investigación esta autora destaca que la muestra total obtuvo 1,79 - 4,32 -2,90 unidades de somatotipia indicando que estos atletas eran menos mesomorfos y endomorfos, y más ectomorfos que los atletas olímpicos y atletas brasileños de esta modalidad deportiva estudiada por otros autores. Este estudio concluyó que los atletas medallistas y los no medallistas constituyeron un grupo homogéneo, y por lo tanto los resultados alcanzados por los primeros eran debido a factores de desempeño y al somatotipo más apropiado.

Chalela, Laurino, Ribas y Silva (1997) realizaron un estudio con el objetivo de conocer el perfil biopsicológico de los atletas juveniles de la selección nacional de Uruguay, en la especialidad de velocidad. En esta investigación se evaluaron atletas de ambos sexos que participaron en el campeonato

sudamericano juvenil de atletismo, con edades comprendidas entre los 16 y 19 años, realizado en Uruguay en 1997. En este trabajo determinó que los velocistas masculinos presentaron un somatotipo ectomorfo – mesomorfo (1,8 - 3,3 - 3,4), con un peso promedio de 68,9 kg y estatura igual a 178,8 cm. Mientras que las velocistas femeninas se clasificaron como ectomorfas balanceadas (2,5-2,2-3,5), con peso promedio de 52,3 kg y estatura igual a 163,3 cm.

Barthelemy, Bolivar, González y Molina, (1998) realizaron un estudio antropométrico al personal de natación que asistió al examen médico de control de salud anual del centro de medicina de aviación y subacuática en Cuba durante los años de 1993 y 1994, con el objetivo de elaborar las normas de los hombres rana profesionales y así establecer los parámetros morfológicos para evaluación y selección de estos especialistas de este tipo de actividad.

Esta investigación concluyó que la muestra estudiada presentó un somatotipo meso-ectomórfico (2,31 – 4,86 – 2,84), es decir, buen desarrollo físico lo que los hacía idóneos para la actividad profesional que realizaban. De igual manera, los valores antropométricos obtenidos se compararon con otros grupos poblacionales que realizaban actividad física de forma sistemática y sobre todo deportistas que entrenaban resistencia y se

encontró que los mismos correspondían reafirmando de esta manera que la biotipología eran similares.

En otro trabajo, Lobo y Sobalvarro (2000) desarrollaron una investigación a las gimnastas que participaron en la décima Copa Centroamericana y del Caribe, Monja Blanca en Guatemala en el año 2000. La muestra estuvo integrada por 63 sujetos de sexo femenino en edades comprendidas entre 9 y 11 años participantes de los países de Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Puerto Rico. El somatotipo se estableció a través del método de Heath y Carter.

www.bdigital.ula.ve

Este trabajo determinó que las gimnastas costarricenses presentaron una endomorfía, mesomorfía y ectomorfía promedio de 1,5 - 3,5 y 3,3, lo cual las caracterizó como meso-ectomorfas. Así mismo las gimnastas de Puerto Rico y Guatemala, presentaron valores de 2,6 - 3,9 - 2,9 y 2,2 - 3,5 - 3 respectivamente, mientras que la muestra de Honduras, presentó los valores de 1,9 - 2,5 - 4,1; y la mexicana 2,3 - 2,8 y 3,8 mostrando un somatotipo de característica ectomórfica. Esta investigación llegó a la siguiente conclusión: las gimnastas que presentaron mayor porcentaje de grasa, obtuvieron un bajo rendimiento en las barras asimétricas, en piso y en la final individual, por

lo tanto, se vio desfavorecida la agilidad y la fuerza lo cual influyo significativamente en los resultados de este campeonato.

En la investigación realizada por Yubero en el año 2002, tenía como objetivo la predicción de talentos deportivos en pruebas de velocidad a través del análisis del somatotipo. Estudió a 14 atletas pertenecientes a la Escuela de Atletismo de Moratalaz, España, con edades comprendidas entre 14 y 17 años. La finalidad de esta investigación era conocer si estos atletas podían destacar en las pruebas de velocidad y si no era así, orientar los medios para trabajar los aspectos que se encontraban en desventaja en dicha especialidad.

www.bdigital.ula.ve

Este trabajo concluyó que la media del grupo estudiado presentó 1,89 unidades para el componente endomorfo; 4,09 unidades para el componente mesomorfo; y 3,51 unidades para el último componente ectomorfo, clasificándose la muestra como mesomorfa – ectomorfica. En cuanto al peso, la muestra en total presento valores de 61,1 Kg., mientras que la talla fue de 172,4 cm.

Por otra parte, estos valores fueron comparados con datos del somatotipo de atletas olímpicos de velocidad, y estudios realizados a atletas españoles, lo cual determinó que los atletas de nivel olímpico poseían un mayor

componente de mesomorfia (1,7 – 5,2 – 2,8 unidades) que los atletas españoles (2,5 – 3,4 – 3 unidades). En cuanto a la ectomorfia y la endomorfia estaban más equilibrados. Mientras que los resultados obtenidos comparados con los de los atletas estudiados indicaron que el componente de mesomorfia no difería a la de los atletas españoles, la ectomorfia era similar a los dos grupos de atletas estudiados y el valor de la endomorfia era bajo, lo que indicaba que estos atletas de base partían de unas condiciones óptimas para la práctica del atletismo y de la velocidad específicamente.

Campos (2002) realizó un estudio longitudinal a remeros olímpicos durante un año. Este trabajo tenía como objetivo crear una base de datos antropométricos que sirvieran de guía a los entrenadores de escuela de remo con la finalidad de entrenar a futuros remeros pesados y ligeros, y también controlar la influencia de los entrenamientos sobre los mismos.

En esta investigación se determinó que la media somatotípica del grupo era 1,7 – 5,0 – 2,0, al ser comparados con remeros olímpicos e internacionales (2,3 – 5,4 – 2,7; y 2,03 – 4,9 – 2,54 respectivamente) se destacó mayor diferencia en la estatura y masa muscular lo cual, podía ser indicativo que el entrenamiento no estaba bien dirigido, no obstante, el rendimiento de estos deportistas no decayó en los campeonatos de esa temporada.

Por otro lado, Sánchez, Requena y Zabala (2003) realizaron una investigación sobre las características morfológicas en corredores españoles de mediofondo a nivel nacional e internacional pertenecientes al “Programa de Detección, Selección y Perfeccionamiento de Talentos Deportivos” de la Federación Andaluza de Atletismo, España. La muestra estuvo dividida por categorías y sexo. Los resultados obtenidos en este trabajo demostraron que no existían diferencias significativas en los pliegues cutáneos, perímetros, diámetros, composición corporal, índice de masa corporal y somatotipo entre las distintas categorías, tanto en hombres como en mujeres, lo cual según ellos, no cumplió la hipótesis de la posible existencia de un perfil antropométrico típico y propio para cada categoría y sexo. Este trabajo llegó a la conclusión de que no se podía establecer un perfil prototípico para cada una de las categorías estudiadas clasificándose al grupo de la muestra masculina de tipo ectomorfa- mesomorfa (1,84 – 3,56 – 3,91) con un peso promedio de 61,08 Kg. y una estatura de 174,6 cm.; mientras que las de sexo femenino se les determinó el somatotipo de tipo central (3,05 – 3,08 – 3,21) con una estatura promedio de 163,8 cm., y un peso promedio de 53,8 kg.

Por su parte, Massa, Rigolin, Silveira y Uezu (2003) plantean un estudio con el objetivo de describir las condiciones antropométricas de atletas de voleibol masculino involucrados en las diferentes fases del programa de selección de

talentos brasileños. La muestra estuvo constituida por 50 atletas de diferentes categorías competitivas entre las edades de 13 a 24 años.

Los resultados de este estudio dio un somatotipo ecto-mesomorfo (2,56 – 3,48 – 3,95 unidades) lo cual, demostró que el somatotipo de los atleta evaluados se encontró distribuido entre los componentes de mesomorfia y ectomorfia lo que indico que estos jugadores poseían una combinación de muscularidad y linealidad que al ser comparados con estudios anteriores en atletas de alto nivel se encontró que los datos eran similares y por lo tanto se establecía la especificidad que implica esa modalidad deportiva.

Beddur, Marin, Melgratti, Nai, y Zanoni, (2004) presentan una investigación que realizaron a ingresantes de la carrera de educación física de la Escuela Universitaria de Educación Física de la Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, con el propósito de describir el somatotipo. La muestra estuvo compuesta por 567 sujetos de sexo masculino y 261 sujetos de sexo femenino, en edades comprendidas entre 19 y 20 años. Después del análisis se obtuvieron los siguientes valores promedios: para el grupo femenino, 4,31 – 4,81 – 2,28 unidades clasificándose como endo-mesomorfos; para el grupo masculino, 2,92 – 4,53 – 2,53 unidades, clasificándose meso-endomórficos.

Este trabajo concluyo que la muestra estudiada se caracterizo por el desarrollo muscular tanto en el sexo femenino como en el masculino, y por

lo tanto, la muestra en ambos sexos poseía un peso por masa óseo muscular y adiposidad relativamente elevada para la talla.

Por su parte, Costa (2005) planteo una investigación con el fin de conocer las características físico-fisiológicas de un grupo de jugadores de baloncesto pertenecientes a un club local de Santa Fe, Argentina. Esta investigación se desarrollo con una muestra de 14 sujetos de aproximadamente 24 años de edad. Este trabajo concluyo que el somatotipo de los jugadores evaluados difería del somatotipo de otros equipos, clasificándose la muestra como meso-ectomórficos (2,45 – 4,9 – 2,9). Con respecto al resto de las evaluaciones, al comparar estos datos con los presentados por otros autores se encontró que los mismos eran inferiores, y por lo tanto, los trabajos de preparación física debían respetar esas particularidades.

2.2. Marco Teórico

En los últimos años, las investigaciones donde se busca conocer las variaciones morfológicas que presenta la población deportiva, ha sido de vital importancia en los resultados competitivos, ya que estos patrones referenciales han contribuido en gran parte a la efectividad de las actividades a nivel competitivo, debido a que describe la estructura

morfológica del individuo en su desarrollo longitudinal y las modificaciones provocadas por el entrenamiento (Suárez y Mirkin ,2002).

Estos patrones referenciales se pueden obtener a través de la Antropometría, una rama de la Antropología Física identificada como Antropometría Deportiva.

La Antropometría es una disciplina científica cuyo objetivo es estudiar a través de mediciones la forma humana con sus correspondientes variaciones morfológicas y funcionales (Hernández, 1986). Además de determinar la morfología de un individuo, la antropometría se encarga también de estudiar la composición corporal, edad ósea y talla del ser humano, con el fin de presentar sus características físicas y valorarlas de manera más amplia y general. Mientras que la Antropometría Deportiva estudia e investiga las variaciones morfológicas de los atletas de acuerdo a su desenvolvimiento deportivo.

Suárez y Mirkin (2002) citan a William D. Ross (1982) y definen a la antropometría como una especialidad científica que aplica métodos para la medición del tamaño, la forma, las proporciones, la composición, la maduración y la función grosera de la estructura corporal, también considerada como una disciplina básica para la solución de problemas

relacionados con el crecimiento, el desarrollo, el ejercicio, la nutrición y el performance.

Otra área que analiza la antropometría es la composición corporal, la cual es un indicador de las características de la forma física del ser humano, por lo que se usa para valorar las posibilidades de rendimiento que pueda tener un individuo, como también proporcionar información de la estructura de un deportista en un determinado momento de la temporada y sobre el efecto que pueda tener del entrenamiento (Hoeger, 1990; Villa, García y Moreno, 2000).

www.bdigital.ula.ve

Por ello, la composición corporal es una variable que se ha utilizado para clasificar a los deportistas en las diferentes disciplinas deportivas (Rodríguez, 1992). No obstante, el desarrollo de los métodos para el estudio de la composición corporal han permitido una mejor definición de los cambios que ocurren en el peso corporal de un individuo producto del ejercicio y la alimentación, mediante el análisis de los componentes graso, muscular, óseo y residual.

Según Fox (1984), el cuerpo humano está compuesto por tres elementos estructurales que lo dividen en músculo, grasa y hueso. Estos están

representados por dos componentes: el componente de grasa o porcentaje de grasa, que es la cantidad total de grasa corporal que existe en los depósitos o lugares de almacenamiento y la masa corporal activa, que se refiere a todo el tejido corporal libre de grasa o tejido magro.

Al respecto, Hoeger (1992) señala que la manera para determinar el peso corporal ideal es mediante la composición corporal, el cual se obtiene determinando el porcentaje del peso corporal en grasa y en tejido magro. Para valorar la composición corporal se han desarrollado varias técnicas, pero la más ampliamente utilizada es la medición de los pliegues dérmicos o panículos adiposos subcutáneos, la cual mide el volumen de grasa subcutánea depositada debajo de la superficie de la piel.

Existe también el método de las mediciones de las circunferencias (Guerrero, 1999), el cual mide las circunferencias de partes específicas del cuerpo para estimar el porcentaje de grasa corporal. Al respecto, Alexander (1995) menciona que éstas mediciones en combinación con los diámetros, permiten producir ecuaciones para la determinación de la composición corporal.

Otra técnica utilizada para determinar la forma física de los atletas es el somatotipo, objeto de estudio en esta investigación, que consiste en la descripción de un tipo particular de constitución física del cuerpo humano, el

cual es utilizado para estimar cuantitativamente la forma corporal y su composición actual, principalmente en atletas (Hernández, 1986).

Para Carter (1975) citado por Alexander (1995), el somatotipo es la descripción de la configuración morfológica de un individuo, en el momento que la evaluación se realiza, la cual esta representada por la clasificación de tres números separados por guiones, llegando a ser cada uno de ellos enteros o fraccionados, y constituido por los tres componentes primarios: endomorfia (I), mesomorfia (II) y ectomorfia (III), lo que indica que el ser humano posee los tres componentes pero en distintas distribuciones y siempre se representa respetando el mismo orden presentado anteriormente.

Según sus características dice Alexander (1995), el componente I, es decir, endomórfico representa la adiposidad relativa del físico de un individuo. Esta característica depende de valores registrados que pueden indicar delgadez u obesidad de un individuo; el componente II, mesomórfico se determina por poseer un desarrollo músculo-esquelético por unidad de talla, es decir, puede ser tomado como la masa corporal libre de grasa relativa con relación a la talla; mientras que el componente III, ectomórfico está representado por la linealidad relativa o delgadez del físico de un individuo, en el cual el poco peso del individuo constituye un índice bajo en relación con la talla.

Este autor nuevamente cita a Carter (1975) explicando que de acuerdo a la predominancia de un componente con respecto al otro, es decir, la integración proporcional de ellos, establece 13 categorías más en los que se subdividen. En términos generales estos tipos físicos se clasifican en:

1. **Endomorfo balanceado**, se caracteriza por dominar el Componente I, mientras que los Componentes II y III son iguales o con una diferencia no muy significativa igual o menor a 0,5 unidades.
2. **Endomorfo mesomórfico**, está igualmente representado por el componente I como dominante, mientras que el componente II es mayor al III.
3. **Endomorfo mesomorfo**, aquí los componentes I y II son iguales o con diferencia no muy significativa igual o menor a 0,5, mientras que el III componente es menor a ellos.
4. **Mesomorfo endomorfo**, posee el componente II como dominante, siendo el I mayor que el III.
5. **Mesomorfo balanceado**, el II componente es el que predomina sobre los componentes I y III, teniendo estos dos últimos una diferencia entre si, igual o menor a 0,5.
6. **Mesomorfo ectomórfico**, el componente II es el dominante, mientras que el III es mayor que el I.

7. **Ectomorfo mesomorfo**, en esta clasificación los componentes II y III no tienen mayor diferencia no muy significativa entre si de 0,5 o menor, pero el componente I es menor a ellos.
8. **Ectomorfo mesomorfico**, el III componente es el dominante sobre el componente II y este a su vez es mayor al Componente I.
9. **Ectomorfo balanceado**, el componente III es dominante sobre los componentes I y II, teniendo estos últimos una diferencia de 0,5 o menor entre ellos.
10. **Ectomorfo endomorfico**, en esta clasificación el componente III es mayor al I, y este es mayor al II.
11. **Ectomorfo endomorfo**, se caracteriza por poseer los componentes I y III iguales con una variación no muy significativa de 0,5 o menos, mientras que el componente II es menor a ellos.
12. **Endomorfo ectomorfico**, está representado por el componente I dominando al III, siendo este mayor al II componente.
13. **Central**, en esta clasificación los tres componentes se ubican entre 3 y 4 con una diferencia no más de una (1) unidad.

Lo anterior expresa que la técnica del somatotipo es utilizada para estimar la forma corporal y su composición (Suárez y Mirkin, 2002), brindando de este modo un informe cuantitativo de la biotipología actual del cuerpo humano.

La clasificación para cada componente se puede considerar de la siguiente manera (Heath y Carter, 1990): entre 1 y 2 ½ son consideradas bajas; de 3 a 5, moderadas; de 5 ½ a 7, altas; y de 7 ½ o más, muy altas.

Escala de Calificación de los Componentes y sus
Características según Heath-Carter (1990).

Escala de calificación del endomorfismo y sus características (adiposidad relativa).

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

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

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

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

Escala de calificación del mesomorfismo y sus características (robustez o prevalencia músculo - esquelética relativa a la altura).

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

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

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

De 7.5 a 8.5: desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto, músculos muy voluminosos, esqueleto y articulaciones muy grandes.

Escala de calificación del ectomorfismo y sus características (linealidad relativa).

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

De 3 a 5: linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura.

De 5 a 7: linealidad relativa moderada, poco volumen por unidad de altura.

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

Lo anteriormente señalado demuestra que el somatotipo ofrece una imagen cuantitativa de la distribución corporal de los sujetos, que al ser comparada con estudios de composición corporal aportan una mejor exactitud en los resultados somatotípicos (Brito, 2004).

Por otro lado, una de las ventajas de determinar el somatotipo de un individuo es que, además de representar los componentes en una calificación de tres números, se puede mostrar también en una gráfica standard llamada somatocarta (Carter, 1975), en la cual se obtiene una representación visual en dónde se encuentra cada uno de los componentes y así de este modo poder compararlos con otros somatotipos.

Siguiendo este mismo orden de ideas, otro aspecto que estudia la antropometría es la talla o estatura; para la mayoría de los deportes el éxito depende en gran parte de la estatura de sus practicantes, como por ejemplo el Voleibol y el Baloncesto (Alexander, 1995). La misma se estima a partir de la longitud de los huesos largos, ya que es proporcional a la altura del individuo.

La creación y aplicación de diferentes métodos para definir las características físicas de un individuo han permitido desarrollar técnicas y programas estadísticos con el objeto de analizar científicamente los datos antropométricos y somatotípicos.

Al respecto Hoeger (1990) plantea que las mediciones antropométricas precisan los datos del examen externo y aportan la posibilidad de determinar con exactitud el nivel de desarrollo físico de un individuo, indicando la importancia que tienen las mismas en un deportista.

En la investigación realizada por Hernández (1986) cita a Villanueva Sagrado (1974) en donde señala que este autor realizó una investigación que consistía en determinar los diferentes métodos existentes para el análisis de la estructura morfológica de un individuo, en principio analizó fotografías especiales de los sujetos que evaluó. Este trabajo concluyó en que el método más exacto para clasificar el somatotipo era el de Sheldon.

Más adelante Heath y Carter (1975) desarrollaron investigaciones que representaron la base teórica y metodológica para el perfil definitivo del somatotipo de Heath – Carter. Esencialmente se establecieron tres formas de obtener los valores del somatotipo (Suárez y Mirkin, 2002):

- a. Somatotipo antropométrico de Heath – Carter, que se realiza con mediciones antropométricas.
- b. Somatotipo fotoscópico de Heath – Carter que se concreta utilizando la observación de una fotocopia standard del individuo y el valor del cociente altura raíz cúbica del peso.
- c. Somatotipo antropométrico y fotoscópico de Heath – Carter, combinación de a y b.

Actualmente, el método de Heath y Carter es el más utilizado para determinar el somatotipo de un individuo y a medida que han aumentado las investigaciones se han incorporado nuevos avances a esta metodología como las variables estadísticas, representación tridimensional e incluso los cálculos se pueden obtener a través de programas computarizados, dándole más exactitud a los resultados (Hernández, 1986; Suárez y Mirkin, 2002).

Con respecto a la relación que existe entre el deporte y el somatotipo, el perfil de un deportista constituye una de las variables que puede influir notablemente en los resultados (Garrido, 2001), ya que pudiera favorecer o limitar el rendimiento en determinado momento de la preparación de un deportista.

En estudios realizados en distintas ocasiones se ha establecido la afinidad existente entre la forma corporal y el rendimiento en las disciplinas deportivas, debido a que los deportistas difieren en el estado físico del resto de la población, y más aún, cuando aumenta el nivel de exigencia se puede observar en mayor grado esta diferenciación (Fox, 1984).

Amaro, Gómez y González (1998) realizaron un estudio que tenía como objetivo determinar la repercusión de los errores en el entrenamiento sobre la composición corporal y el somatotipo de un grupo de sujetos estudiantes de medicina, que practicaban natación como especialidad deportiva de la asignatura de Educación Física de su plan de estudio. En este estudio se tomo como muestra a 8 mujeres y 3 varones que formaban parte del equipo de natación, a los cuales se les realizó dos mediciones antropométricas: una al inicio del entrenamiento y la segunda medición después de 8 semanas de entrenamiento.

En esta investigación se encontró que la muestra estudiada presento valores bajos en el porcentaje de grasa corporal, considerándose el componente mesomórfico adecuado en la primera medición para ambos grupos: 3,6 – 4,12 – 2,06 unidades para el femenino, clasificándose endo-mesomórficas; y 1,5 – 4,6 – 2,6 unidades para el grupo masculino, clasificándose como ecto-mesomórficos.

Este trabajo concluyó que después de 8 semanas de entrenamiento el efecto del mismo provocó modificaciones en el somatotipo del grupo femenino, el cual tendió a disminuir el peso corporal total, obteniendo 3,7 – 3,12 – 2,43 unidades clasificándose como meso-endomórficas, lo que indicó una disminución de la masa muscular y predominio de la grasa corporal. Mientras que el grupo masculino mantuvo su perfil somatotípico después del entrenamiento, influyendo de esta manera en el mejoramiento de las características del desarrollo físico de este grupo.

Hernández (1986) señala que existen diferencias estructurales en la complexión corporal de los atletas que practican diferentes deportes, así como la diferencia entre los individuos de alto, medio y bajo nivel (sedentarios), en donde se establece diferencias específicas en cuanto a los cambios estructurales que la actividad física proporciona.

Al respecto, en una investigación realizada por Garrido (2001) sobre el somatotipo de los deportistas élite, determinó las zonas de clasificación de los atletas españoles (femenino y masculino) por disciplinas deportivas. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron comparados con las referencias aportadas por diferentes investigadores como, Carter, Heath, Tanner, entre otros, que estudiaron el somatotipo de atletas con resultados sobresalientes a nivel deportivo mundial. En este estudio se concluyó que

los atletas españoles de algunos deportes, específicamente atletismo, boxeo, fútbol, taekwondo, esgrima, remo y voleibol, etc., coincidía con los datos de referencia expuesto por estos autores , mientras que otros deportes como rugby, levantamiento de pesas, ciclismo, triatlón, baloncesto, diferían con la muestra comparada, lo cual los hizo suponer que podía estar relacionado en algunos casos con el bajo nivel de los atletas y en otros casos con las particularidades de la población.

Los estudios presentados anteriormente, señalan que la diferenciación somatotípica de los atletas es más acentuada para algunos deportes, y en ciertas disciplinas hay diferencias significativas en la forma corporal entre los atletas que integran una misma especialidad.

Entre esos deportes se encuentra la especialidad de atletismo, el cual es una disciplina que está compuesta por una serie de aspectos técnicos, físicos y psicológicos que desde sus orígenes, esta en la base de la mayoría de los deportes. Al respecto, el Manual de Educación Física y Deportes (2002) menciona que el atleta de esta modalidad presenta una morfología delgada, con predominio de algunas características del tipo atlético que se ajustan de acuerdo a la prueba que realiza.

De acuerdo a la prueba que realiza el especialista de este deporte (Manual de Educación Física y Deportes, 2002), los velocistas están dotados de un porcentaje de fibras musculares rápidas por lo que son atletas fuertes (la musculatura esta orientada a la velocidad), explosivos y altos, aunque también existen velocistas de estatura baja que han logrado grandes marcas.

Entretanto, el medio fondista goza de una buena capacidad aeróbica y anaeróbica láctica por las demandas de velocidad que presentan las prueba de 800 metros por lo que debe tener una fuerza considerable y altas exigencias técnicas. Mientras que en los fondistas predomina las fibras de contracción lenta y resistentes de tipología variada, tratándose de atletas muy delgados y de mediana o de baja estatura.

En relación con lo anteriormente planteado, en los estudios realizados por Heath y Carter (1990) a atletas olímpicos, analizaron y describieron el somatotipo de 435 atletas de la especialidad deportiva de atletismo. Esta investigación determinó que el componente mesomorfo, era el común denominador en estos deportistas; por ello, presentaron una clasificación somatotípica de acuerdo a la prueba que practicaban:

Tabla N° 1
Clasificación Somatotípica para Atletismo
de acuerdo A Heath y Carter (1990)

Prueba	N° Sujetos	Somatotipo	Clasificación
Velocidad	171	1,6 – 4,9 – 3,1	Meso-ectomórfico
Mediofondo	56	1,5 – 4,3 – 3,6	Meso-ectomórfico
Fondo	90	1,4 – 4,3 – 3,6	Meso-ectomórfico
Lanzamiento de Disco	28	3,2 – 7,1 – 1,1	Meso-endomórfico
Lanzamiento de Jabalina	13	2,3 – 5,9 – 2,1	Mesomorfo balanceado
Decatlón	10	1,8 – 5,6 – 2,4	Meso-ectomórfico
Salto de altura	08	1,6 – 4,9 – 3,3	Meso-ectomórfico
Salto triple	59	1,7 – 4,6 – 3,4	Meso-ectomórfico

Por su parte, Berral y Berral (2002) presentan un análisis del somatotipo de atletas españoles en diferentes disciplinas deportivas así como también una comparación con población totalmente sedentaria, activa y atletas de la misma edad.

En esta investigación se muestra los valores somatotípicos de diferentes especialidades deportivas, pero para este estudio se van a tomar exclusivamente como referencia los promedios de las pruebas que están relacionadas con la disciplina deportiva de atletismo de esta investigación que son los siguientes: para la prueba de velocidad estos autores presentan un somatotipo de 1,9 – 4,8 – 2,8 para el sexo masculino, clarificándose meso-ectomórficos, mientras que el femenino presenta 2,5 – 3,4 – 3,0

clarificándose mesomorfos balanceados; en la prueba de medio fondo, el grupo masculino presenta 1,8 – 4,1 – 3,5 unidades, clarificándose meso-ectomórficos, el grupo femenino presenta valores de 2,8 – 2,9 – 3,5 unidades, clarificándose ectomórficos balanceados; y para la prueba de fondo el sexo masculino presenta un somatotipo 1,9 – 3,8 – 3,6 unidades, clarificándose ecto-mesomorfos y el sexo femenino 2,0 – 2,8 – 3,9 unidades clarificándose ecto-mesomórficos.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

La investigación planteada es de tipo Descriptiva – Correlacional, ya que consiste en la caracterización y comparación del biotipo de un grupo de atletas merideños de la disciplina de atletismo en la especialidad de velocistas, mediofondo y fondo, con la finalidad de definir su perfil somatotípico.

3.2. Diseño de Investigación

La investigación realizada fue de tipo transversal con la finalidad de determinar el perfil somatotípico de los integrantes de la preselección y selección de atletismo del Estado Mérida en la especialidad de velocista, mediofondo y fondo, y así analizar su influencia en el rendimiento deportivo, utilizando el método somatotípico de Heath y Carter, el cuál es una modificación del método propuesto por Sheldon en 1940.

La selección de este método se debe a que es el más utilizado en las investigaciones dirigidas a determinar el somatotipo de un atleta; permitiendo

de esta manera que los resultados obtenidos en este estudio se compararan, con las investigaciones reportadas en el marco referencial para determinar los objetivos que se perseguían en esta investigación.

El método de Heath y Carter consiste en la medición de diez variables antropométricas con el fin de obtener los tres componentes somatotípicos: endomorfia o primer componente, mesomorfia o segundo componente y ectomorfia o tercer componente.

Estas variables antropométricas se obtienen a través de las siguientes medidas antropométricas:

I Componente: ENDOMORFIA

- Pliegue subcutáneo subescapular.
- Pliegue subcutáneo suprailíaco.

II Componente: MESOMORFIA

- Talla corporal.
- Diámetro bicondíleo del humero (codo).
- Diámetro bicondíleo del fémur (rodilla).
- Circunferencia del bíceps contraído.
- Circunferencia del muslo.
- Pliegue subcutáneo del tríceps.

- Pliegue subcutáneo de la pantorrilla media.

III Componente: ECTOMORFIA

- Peso corporal.
- Talla corporal.

Obtenidas las mediciones antropométricas se procedió a determinar el somatotipo de cada uno de los participantes, mediante la utilización de fórmulas estadísticas. Los resultados obtenidos se ubicaron en el somatograma.

El somatograma es una representación bidimensional de forma triangular, en el cual se relacionan los somatotipos conocidos, y cada uno de esos somatotipos se representa gráficamente mediante puntos.

En el somatograma se representa la posición y la dirección de cada sujeto con respecto a una media somatotípica de la muestra, lo que permitió definir el somatotipo de los sujetos a estudiados.

El somatotipo de cada sujeto se clasificó con un número de tres cifras, cada uno de esos números tiene un rango que va del 1 al 9, cada una de las cifras representa un componente que siempre se identifica en una misma secuencia y de la siguiente manera: La primera cifra se refiere al

www.bdigital.ula.ve

C.C. Reconocimiento

componente “endomorfa”, la segunda al componente “mesomorfa” y la tercera cifra, al componente “ectomorfa”.

3.3. Muestra:

En esta investigación se tomaron como muestra a 45 atletas, 18 sujetos de sexo femenino y 27 sujetos de sexo masculino pertenecientes a la preselección y selección de atletismo del Estado Mérida, en las especialidades de velocidad, mediodondo y fondo, con edades comprendidas entre 14 y 33 años. Cabe destacar que dentro de la muestra existen dos atletas que pertenecen a la preselección y selección nacional de atletismo.

www.bdigital.ula.ve

Todos estos atletas han participado en competencias en el contexto nacional, siendo ganadores de algunos campeonatos; e incluso varios de ellos participaron en los juegos nacionales Andes 2005 que se realizaron en el mes de diciembre de 2005.

La selección de los participantes se hizo de manera intencional, de acuerdo a los objetivos que se plantearon en este estudio.

La recopilación de los datos se efectuó desde el día 29 de junio hasta el 07 de julio del año 2005, en la pista de atletismo de la Universidad de Los Andes, ubicada en la vía hacia la hechicera.

3.4. Procedimientos:

3.4.1. Instrumentos para las mediciones antropométricas:

Para la medición de las variables antropométricas, objeto de este estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos:

Estadiómetro: Para la medición de la estatura corporal se toma el tallador incorporado a la balanza graduada tipo consultorio, este tallador posee en el extremo superior una rama fija perpendicular al brazo o corredera móvil, con una longitud de 0 a 190 cms.

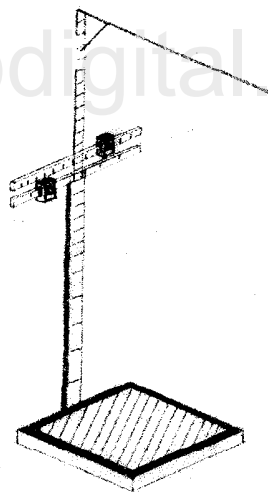


Imagen 1. Estadiómetro.

Balanza graduada: Para determinar el peso corporal se utilizó una balanza graduada tipo consultorio, con pesas de corredera, marca Health – meter,

con un rango que va de 0 a 125 kilogramos, con divisiones de 1/10 de kilogramo.

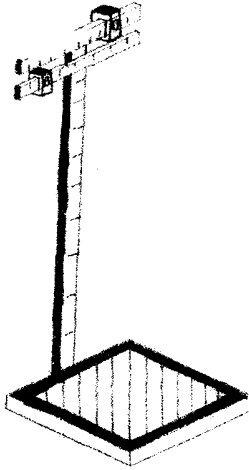


Imagen 2. Balanza Tipo Consultorio

Calibrador para pliegues de piel: Se utilizó un calibrador marca "Lange Skinfold Caliper", este posee un rango calibrador hasta 60 milímetros, permitiendo hacer lecturas hasta el más cercano 0,5 mm. Este instrumento fue diseñado especialmente para medir el espesor de los pliegues de piel y así registrar el grosor de tejido adiposo subcutáneo. El registro se realiza en milímetros.

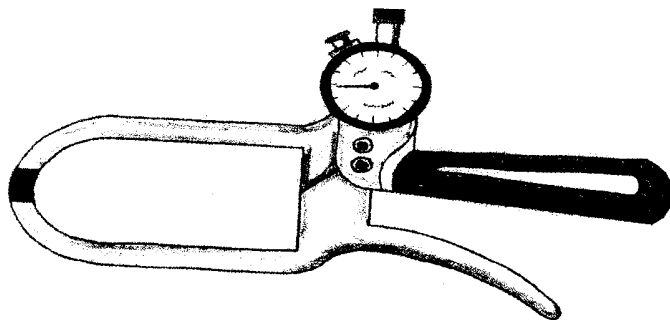


Imagen 3. Calibrador para pliegues de piel

Cinta flexible graduada: Se utilizó una cinta flexible plastificada con una longitud de 1,50 metros, graduada en centímetros y milímetros. Con ella se tomaron las medidas de circunferencia en el brazo y la pierna.

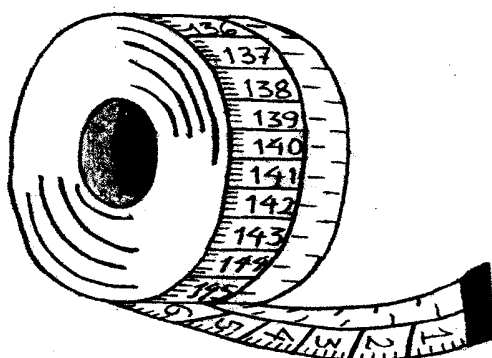


Imagen 4. Cinta flexible graduada

www.bdigital.ula.ve

Calibrador de corredera: El calibrador de corredera es un vernier modificado, el mismo posee una escala graduada en centímetros y milímetros sobre una regla, este calibrador tiene un brazo fijo perpendicular en un extremo y otro brazo que se desliza a lo largo de la regla. A ambos brazos se les modificó prologándoles ramas de 10 cms. de longitud, para medir con mayor facilidad los diámetros óseos. La medida resulta de la distancia de ambos brazos del vernier, y dichos brazos tienen el extremo como sobre los cuales se aplica el segmento a medir.

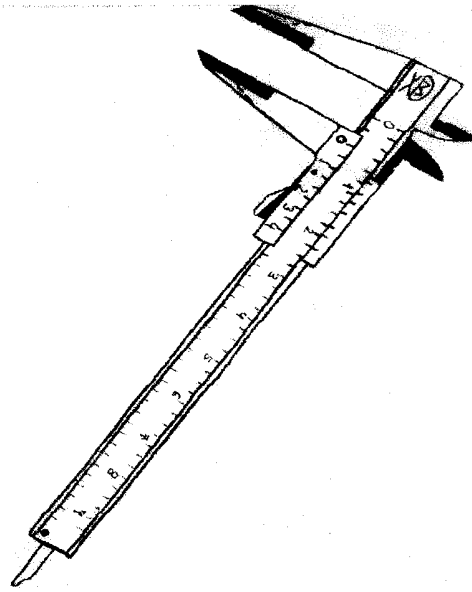


Imagen 5 Calibrador de corredera

3.4.2. Técnicas y medidas utilizadas:

www.bdigital.ula.ve

Las técnicas y mediciones que se utilizaron en esta investigación, son las publicadas por Martín y Saller (1959), y Tanner (1964). Estas técnicas y medidas son aceptadas internacionalmente por ser las más representativas para la determinación del somatotipo. Para el registro de las mediciones se utiliza la planilla diseñada por Carter (1975).

La mayoría de las mediciones sobre los sujetos fueron tomadas en posición erecta, a excepción del diámetro bicondíleo del fémur y el pliegue de piel de la pantorrilla, que se tomaron en posición de sentado. Todas las medidas

fueron tomadas después de realizar ensayos previos en la aplicación de las técnicas, con el fin de reducir los márgenes de error, y estas medidas siempre se tomaron en un mismo orden: talla corporal, peso corporal, pliegues de piel, circunferencias y diámetros. Las medidas que correspondían a un solo lado del cuerpo se tomaron en la mitad derecha.

A continuación se describe en detalle cada una de las variables antropométricas y la técnica empleada para efectuar las mediciones:

Talla corporal: Para medir la talla corporal el sujeto adopta una posición erecta de frente al tallador con los tobillos ligeramente separados uno del otro, los glúteos, las escápulas y los talones van pegados al estadiómetro, la cabeza con la vista al frente y los brazos a los costados del cuerpo. La talla es la distancia desde el piso del estadiómetro hasta el vértex y esta es registrada en centímetros.

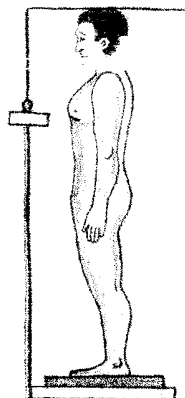
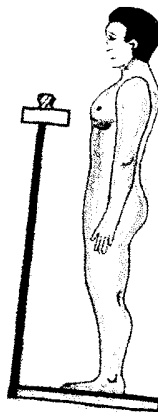


Imagen 6 Talla Corporal

Peso corporal: El sujeto se coloca sobre el centro de la plataforma de la balanza, descansando sobre ambos pies, y vistiendo el mínimo de ropa. La medición es registrada en 1 / 10 de kg. La ropa utilizada para el pesaje se resta del peso total registrado.



www.bdigital.ula.ve

Imagen 7 Peso Corporal

Panículos adiposos: Para la medición de los panículos adiposos se toma una doble capa de piel y de tejido subcutáneo sin incluir tejido muscular. La doble capa se toma entre los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, sosteniendo el calibrador con la mano derecha. El calibrador se aplica sobre el pliegue de piel a distancia aproximada de 1 centímetro. La lectura sobre el dial del calibrador se toma cuando la presión del instrumento sobre el pliegue de piel es total en cada una de las mediciones; estas se registran en rangos de 0,5 mm. Para cada pliegue de piel se tomaron tres medidas y se registró cada medición para promediar. Los panículos adiposos que se midieron son:

- Tríceps: El pliegue de piel es tomado en la parte posterior del brazo derecho, en el punto medio entre el acromion y el codo.

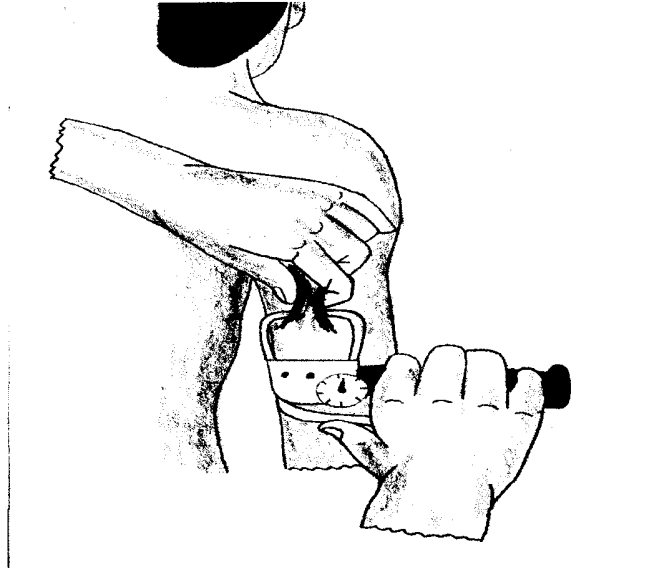


Imagen 8 Pliegue Cutáneo Tríceps

- Subescapular: El pliegue de piel es tomado debajo del ángulo inferior de la escápula derecha en dirección hacia abajo y afuera.

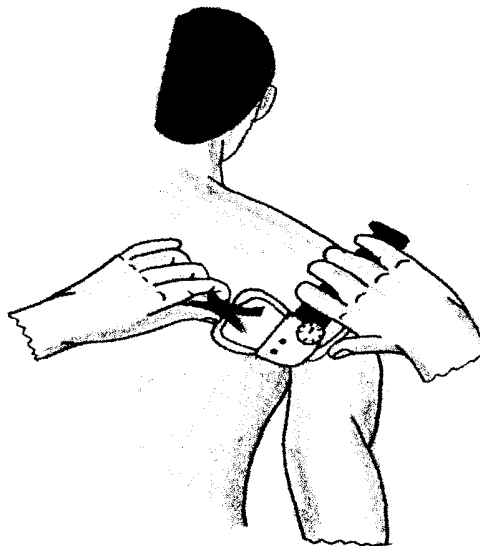


Imagen 9 Pliegue Cutáneo Subescapulars

- **Suprailíaco:** El pliegue de piel es tomado por encima de la cresta ilíaca a la altura de la espina ilíaca antero – superior derecha.

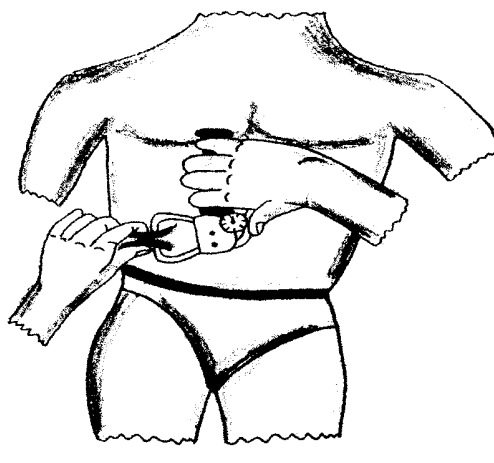


Imagen 10 Pliegue Cutáneo Suprailíaco

- **Pantorrilla:** Con el sujeto sentado y los pies apoyados en el piso con las piernas paralelas una a otra, sin contracciones musculares, se realiza la toma del pliegue de piel en la cara interna sobre la máxima circunferencia de la pantorrilla derecha.

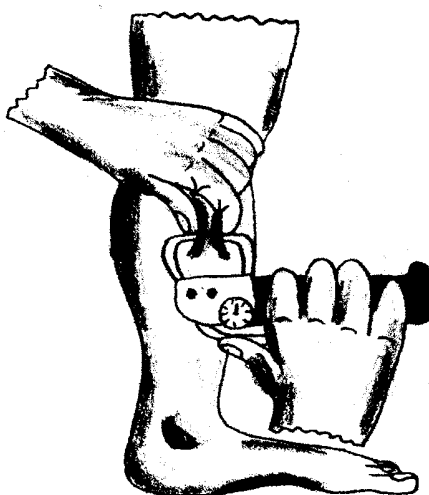


Imagen 11 Pliegue Cutáneo Pantorrilla

Diámetros óseos: Para la medición de los diámetros óseos se toma la distancia entre los epicóndilos del húmero y el fémur en su extremidad distal. Los extremos de las ramas del vernier modificado se colocan sobre los epicóndilos ejerciendo una presión firme. Las medidas de los epicóndilos son tomadas en ambas extremidades, primero la derecha y luego la izquierda, y se registran ambas, tomándose para los cálculos la mayor. La medición es registrada en rangos iguales a 0.05 centímetros.

- **Húmero:** Se mide el diámetro del extremo distal del húmero. Para esta medición se le pide al sujeto que realice una flexión de 90° en las articulaciones del hombro y del codo (sin realizar contracciones musculares), las ramas del calibrador se aplican sobre los puntos más salientes de los epicóndilos de manera que se bisecte el ángulo del codo.

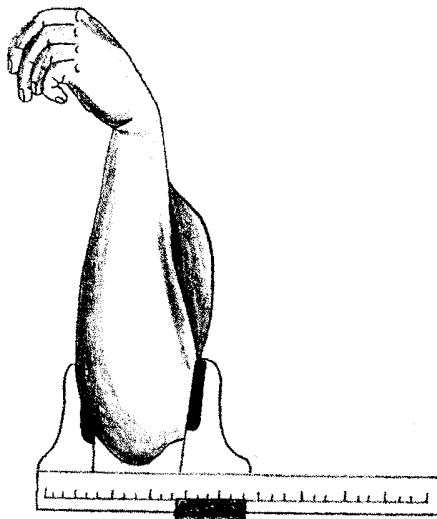


Imagen 12 Diámetro Óseo del Húmero

- **Fémur:** Con el sujeto sentado, los pies apoyados en el suelo y las piernas en posición vertical, se aplican las ramas del vernier sobre los epicóndilos del fémur y así bisectar el ángulo de la rodilla.

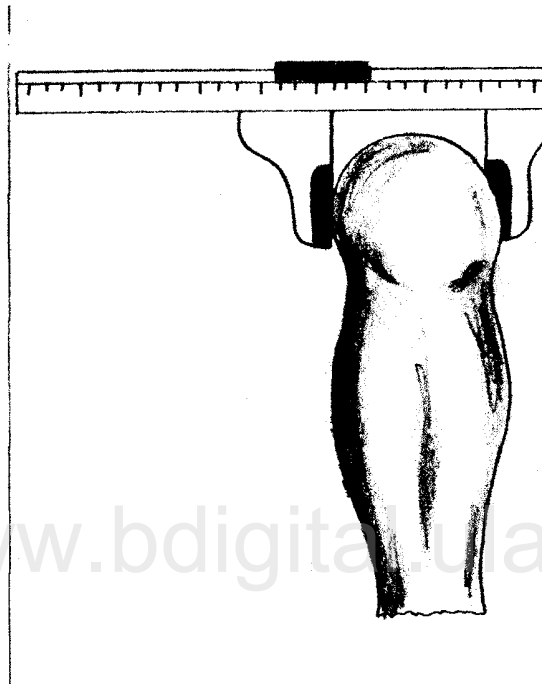


Imagen 13 Diámetro Óseo del Femur

Circunferencias musculares: Sobre los segmentos a medir se toma la máxima circunferencia, pasando la cinta métrica alrededor del miembro y sobre la región del músculo, estando en ligero contacto sobre la piel, sin apretar demasiado. Se registra la máxima circunferencia en ambas extremidades, midiendo primero la derecha y luego la izquierda, para los cálculos se toma la mayor medida y se registra en centímetros.

- **Bíceps:** Se le indica que realice una flexión de 90° en las articulaciones del hombro y del codo y que ejecute una contracción de los músculos del brazo con el puño cerrado. La cinta se pasa alrededor del brazo aproximadamente por la parte más ancha, tomándose en ese lugar la medida.

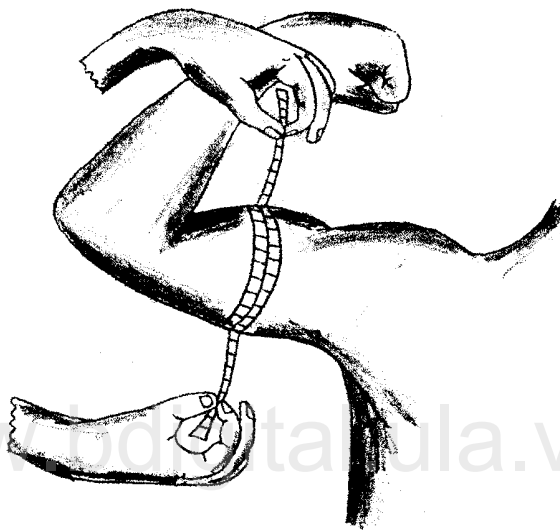


Imagen 14 Circunferencia del Bíceps Contraído

- **Pantorrilla:** Se coloca al sujeto sobre una mesa con los pies separados aproximadamente 30 centímetros, el peso corporal distribuido equitativamente sobre ambas extremidades, para evitar alteraciones en las medidas. La cinta se pasa alrededor de la pantorrilla bajándose a lo largo de los gemelos hasta localizar la mayor amplitud.

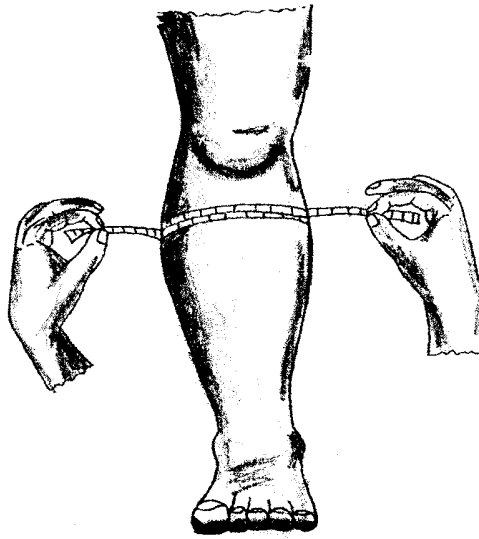


Imagen 15 Circunferencia de Pantorrilla

3.4.3. Confiabilidad en las Medidas:

Con el fin de comprobar la veracidad de los datos obtenidos se realizó un estudio piloto con la medición de las diez variables en 10 corredores de la muestra seleccionados al azar, con el fin de conocer la correlación existente en los valores encontrados en ambas mediciones.

Al aplicar el coeficiente de correlación entre los resultados de la muestra y los corredores seleccionados al azar se encontró que los valores promedios no presentaban diferencias significativas, por lo que se consideró que no era necesario comprobar la exactitud en los restantes.

3.4.4. Procedimientos Estadísticos

La aplicación del método somatotípico de Heath y Carter permite obtener información básica para determinar el somatotipo, esto se logra mediante la cuantificación de los datos a través de las variables estadísticas que son específicas para los estudios del somatotipo corporal.

Las variables estadísticas que se utilizaron en este estudio son las aplicadas en el método somatotípico de Heath y Carter ellas son: la media somatotípica, la distancia de dispersión somatotípica y el índice de dispersión somatotípica. Todas estas variables estadísticas permiten realizar el análisis descriptivo de los indicadores de los somatotipos de los sujetos.

www.bdigital.ula.ve

A continuación se detalla la manera de calcular cada variable estadística:

3.4.4.1. Media Somatotípica:

La media somatotípica es obtenida a partir de la media de cada componente.

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} * \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} * \frac{\sum_{i=1}^n z_i}{n}$$

Donde: \bar{S} es la media somatotípica expresada como una clasificación de tres dígitos obtenidos a partir de la suma de cada componente dividida por el número de sujetos de la muestra. El asterisco (*) indica que cada componente debe ser tratado independientemente.

3.4.4.2. Distancia de dispersión somatotípica:

La distancia de dispersión somatotípica (DDS) es una medida expresada en unidades somatotípicas, fue diseñada por Ross y Wilson (1973) y Ross y colaboradores (1974). Esta variable estadística permite conocer la distancia que existe entre dos somatotipos cuando se grafican en el somatograma, es decir, la distancia entre la media somatotípica de la muestra y un somatotipo o la distancia entre somatotipos cualesquiera. Estos somatotipos tienen las coordenadas (X_1, Y_1) y (X_2, Y_2) y se calcula de la siguiente manera:

$$DDS = ((3 * (X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2)^{0,5})$$

Donde:

DDS= es la distancia entre los somatotipos representados gráficamente.

3= es una constante que convierte los valores X y Y en las mismas unidades de distancias.

$X_1 - Y_1$
 $X_2 - Y_2$ = son las coordenadas de los dos somatotipos

3.4.4.3. Índice de Dispersión Somatotípica:

El Índice de Dispersión Somatotípica (IDS) tomado de Ross y Wilson (1973), y Ross y colaboradores (1974), es la media de todos los somatotípos de la muestra. Esta puede obtenerse mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IDS} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DDS}_i}{n}$$

Donde:

IDS= es el índice de dispersión somatotípica.

DDS= es la distancia de dispersión somatotípica de los somatotipos de la muestra.

n= es el tamaño de la muestra.

3.4.4.4. Somatograma:

El somatograma es una representación gráfica de cada sujeto de la muestra. En esta gráfica se representa la posición y dirección de cada sujeto con respecto a la media somatotípica de la muestra.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LOS DATOS

En este capítulo se dará a conocer los resultados encontrados durante la investigación; e igualmente, el análisis de los datos obtenidos serán presentados de acuerdo a los objetivos planteados en dicha investigación.

Efectuadas las mediciones antropométricas se procedió a realizar el análisis estadístico los cuales fueron introducidos en una base de datos elaborada en una hoja de cálculo Excel 2000.

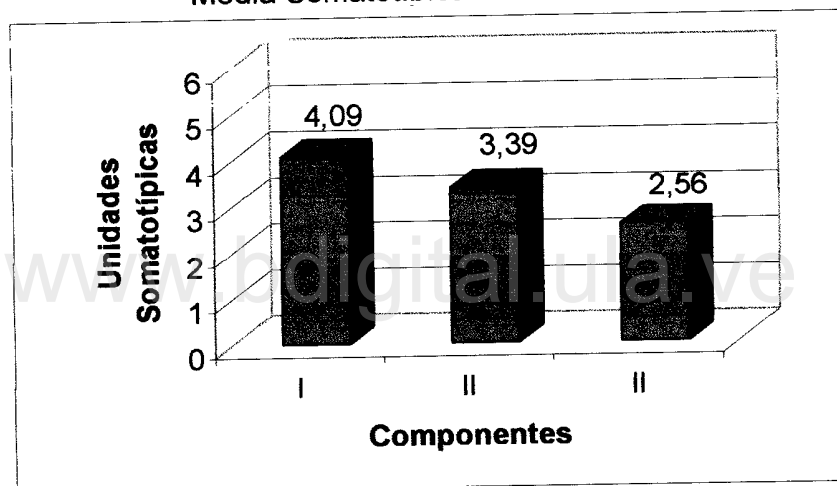
Posteriormente con los resultados obtenidos se elaboraron tablas y gráficos de los valores medios de cada uno de los componentes del somatotipo tanto femenino como masculino de la muestra estudiada, así como también se presenta la clasificación de los atletas de acuerdo a la prueba que realizan.

4.1. Análisis de los Resultados:

De acuerdo con los resultados obtenidos, la muestra estudiada se caracterizó por presentar un somatotipo promedio de 4,09 – 3,39 – 2,56 unidades clasificándose de acuerdo a Carter (1975) como endomorfos-mesomórficos (grafico N° 1).

Para lo cual, el componente I o endomorfia obtenida de la suma del grosor de los panículos adiposos del tríceps, sub-escapular y suprailíaco la muestra presentó 4,09 unidades, lo que significa que hay un alto valor de tejido adiposo que de acuerdo a la escala de clasificación de Heath y Carter (1990) este grupo estudiado posee las características de moderada adiposidad relativa percibiéndose en ellos una apariencia blanda en su forma corporal.

Grafico N° 1
Media Somatotípica de la Muestra



Para el segundo componente, es decir, mesomorfo el cual se obtiene de la suma de los diámetros del húmero y del fémur, circunferencias del bíceps y la pantorrilla, y talla corporal, los sujetos estudiados presentan valores significativamente inferiores al primer componente (4,09 unidades) con 3,39 unidades, pero que igualmente dentro de la escala de clasificación de Heath y Carter (1990) la muestra se caracteriza por tener un moderado desarrollo

músculo esquelético relativo, lo que indica que los componentes I y II son dominantes. En lo que respecta al tercer componente o ectomorfía, el cual se deriva del índice ponderal de la talla sobre la raíz cúbica del peso, estos sujetos presentan valores totalmente inferiores a los componentes de endomorfía y mesomorfía con 2,56 unidades, lo que indica que los sujetos estudiados no presentan una acentuada linealidad en su forma corporal.

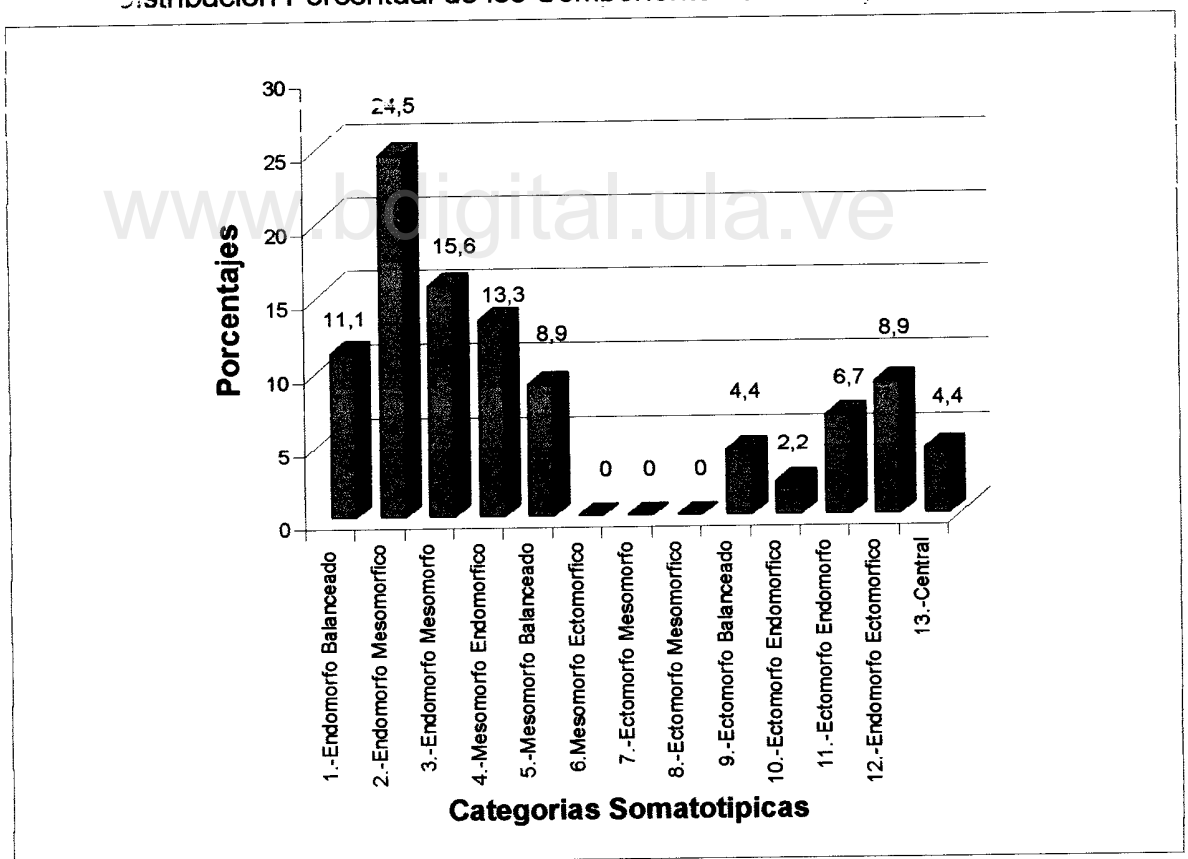
Cabe destacar, que la mayoría de los atletas evaluados en el presente estudio, muestran altos valores en lo que se refiere al tejido adiposo, lo que puede incidir negativamente para el desempeño deportivo cuando este componente resalta sobre los otros dos en las características biotipológicas de los practicantes de la modalidad de atletismo o en cualquier otra especialidad deportiva.

Cuando se analiza en forma general las características somatotípicas de la muestra estudiada, se presenta una heterogeneidad acentuada del grupo como se observa en el gráfico N° 2 donde la distribución porcentual se enseña por categoría y como se repite con cada una de las categorías somatotípicas de acuerdo a Heath y Carter (1990).

Tomando en cuenta todo el grupo se puede observar que las categorías tienden a ser muy variada, siendo las más representativas la endomorfo

mesomórfico con 24,5 %, la endomorfo mesomorfo con 15,6 %, y la mesomorfo endomórfico con 13,3% de sujetos ubicados dentro de estas clasificaciones respectivamente. Las categorías que le siguen son: la endomorfo balanceado con un porcentaje de 11,1%; la mesomorfo balanceada y endomorfo ectomórfico con un 8,9 % para cada categoría; 6,7% de frecuencia para la ectomorfo endomorfo; las categorías ectomorfo balanceado y central con 4,4%, y finalmente la ectomorfo endomórfico con tan solo 2,2%.

Gráfico N° 2
Distribución Porcentual de los Componentes Somatotípicos



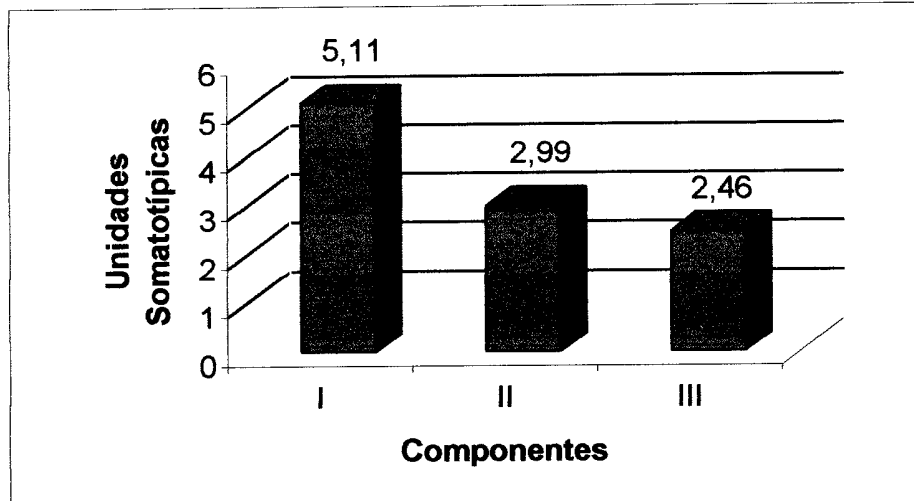
Hay que resaltar que dentro de las distribuciones somatotípicas estuvo siempre presente el componente endomórfico con el 91,1% de los individuos tendiendo hacia este componente; mientras que las categorías mesomorfo ectomórfica, ectomorfo mesomórfo y ectomorfo mesomórfico no presento ningún porcentaje de frecuencia que de acuerdo a lo aportado en los estudios realizados por diferentes autores (Méndez, 1981; Chalela et al., 1997; Berral et al., 2002; Sánchez et al., 2003, etc.), el corredor de las pruebas de pista debería estar entre las características de ectomorfo mesomorfo y ectomorfo mesomórfico.

4.2. Somatotipo por Sexo:

En lo que se refiere al somatotipo por sexo, la media somatotípica del grupo femenino (grafico N° 3) presento valores de 5,11 – 2,99 – 2,46 unidades, caracterizándose como endomorfas balanceadas.

Es importante señalar que dentro de este grupo es donde se encuentra los mas altos valores en lo que se refiere a endomorfia, lo cual, para la muestra femenina el elevado valor de este primer componente (5,11 unidades) indica obesidad, aunque como ya es conocido que las mujeres tienden a acumular mas tejido adiposo en ciertas partes del cuerpo, los altos índices de adiposidad posiblemente constituya una limitante para el óptimo desempeño deportivo de estas corredoras.

Grafico N° 3
Media Somatotipica Femenino



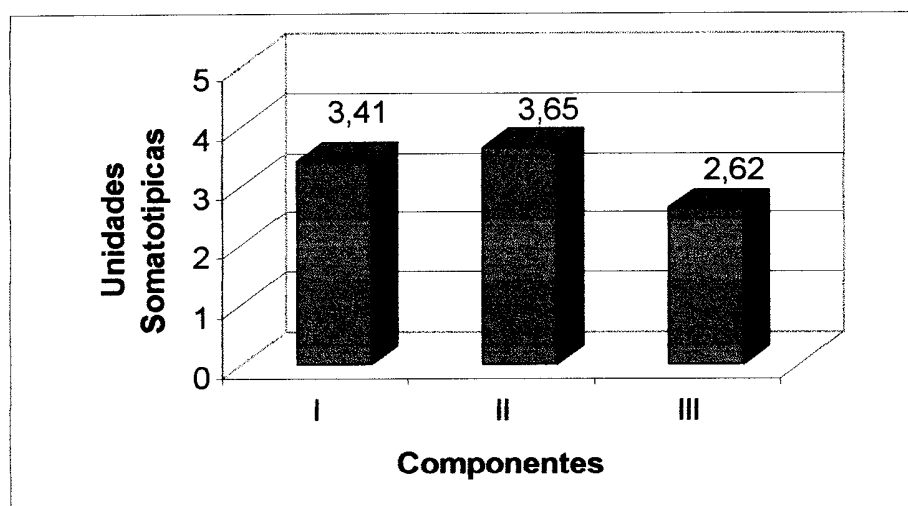
En lo que respecta a los componentes de mesomorfia (2,99 unidades) y ectomorfia (2,46 unidades) no existe una marcada diferencia entre estos ($\geq 0,53$ unidades), indicando que este grupo posee un moderado desarrollo músculo esquelético y una ligera linealidad con respecto a su forma corporal, lo cual, hace que halla en ellas mayor facilidad para el trabajo físico.

En el caso de la muestra masculina (grafico N° 4), se puede observar que los componentes endomorfo (3,41 unidades) y mesomorfo (3,65 unidades) son dominantes, siendo estos valores similares con una diferencia no muy significativa ($\geq 0,24$ unidades), es decir, su índice adiposidad relativa es igual al índice de desarrollo músculo esquelético. Al comparar estos datos con lo reportados por Pereira (1989), el componente I se encuentra por

encima de 1,79 ($\pm 1,62$ unidades), mientras que el componente II se ubica por debajo de 4,32 ($\pm 0,67$ unidades) siendo bastante significativas estas diferencias.

A pesar de que este grupo presenta un predominio de tejido adiposo, también se puede decir que estos atletas presentan buen desarrollo músculo esquelético, lo cual, se supone que se debe a la practica del entrenamiento en este deporte. Con respecto al tercer componente (2,62), al igual que el grupo femenino, la linealidad en su figura corporal no es muy marcada. Este valor es aceptable cuando se compara con lo señalado por Pereira (1989), quien presenta un promedio de 2,90 ($\pm 0,28$ unidades) unidades de somatotípia, lo que hace que esta diferencia no difiera para este sexo.

Grafico N° 4
Media Somatotípica Masculina



4.3. Análisis Comparativo del somatotipo por prueba:

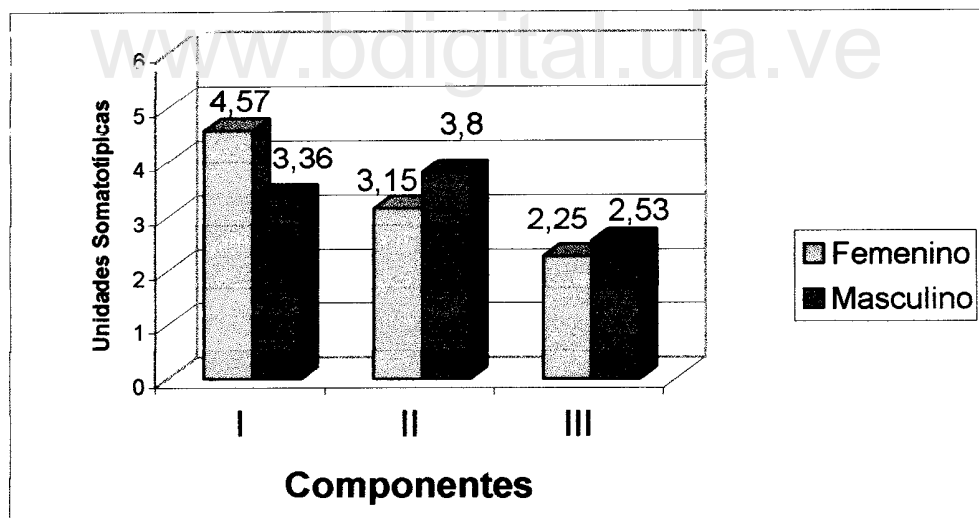
Con la finalidad de mostrar gráficamente y realizar un análisis comparativo de las distribuciones de cada uno de los componentes somatotípicos con los resultados aportados por diferentes autores, se calculó la media de cada componente por sexo y prueba (velocidad, mediofondo y fondo); con el fin de obtener información detallada en relación a las diferencias y similitudes que pueda existir entre los corredores estudiados.

En relación a los datos promedio obtenidos de los componentes somatotípicos por prueba, se puede decir que el grupo de velocistas en general presento valores de 3,82 – 3,54 – 2,42 unidades, clasificándose estos atletas como endo-mesomorfos. Comparando esta muestra con los resultados aportados por Heath y Carter (1990) y Yubero (2002) se determinó que los valores de endomorfia son altos (3,82 Vs. 1,69 unidades), mientras que los componentes mesomórficos y ectomórficos se encuentran por debajo (3,54 Vs. 4,63; y 2,42 Vs. 3,24 unidades respectivamente).

En el grafico N° 5 se puede observar los resultados medios del grupo de velocistas tanto femenino como masculino. Las atletas femeninas presentan un somatotipo endo-mesomórfico (4,51 – 3,15 – 2,25 unidades). Comparando estos valores con los aportados por Méndez (1981), Chalela et

al. (1997) y Berral et al. (2002), se encontró que las atletas de este estudio, son mas endomorfas que las atletas de esas investigaciones (4,57 Vs. 2,43 unidades). En lo que respecta a los componentes II y III, se puede decir, que el componente mesomórfico es superior (3,15 Vs. 2,83 unidades), lo que indica que ellas poseen un mayor desarrollo de la masa muscular; mientras que el componente ectomórfico es inferior (2,25 Vs. 3,43 unidades). Estos autores (Méndez, 1981; Chalela et al.,1997; y Berral et al., 2002) coinciden en que el perfil somatotipico de las velocistas es ectomorfo balanceado, lo cual no concuerda con lo obtenido en esta muestra

Grafico N° 5
Distribución de los componentes somatotipicos:
Por Prueba (Velocistas)



Atendiendo a la muestra masculina, este grupo se clasificó como endomesomorfo (3,36 – 3,8 – 2,53 unidades), si se compara estos resultados por

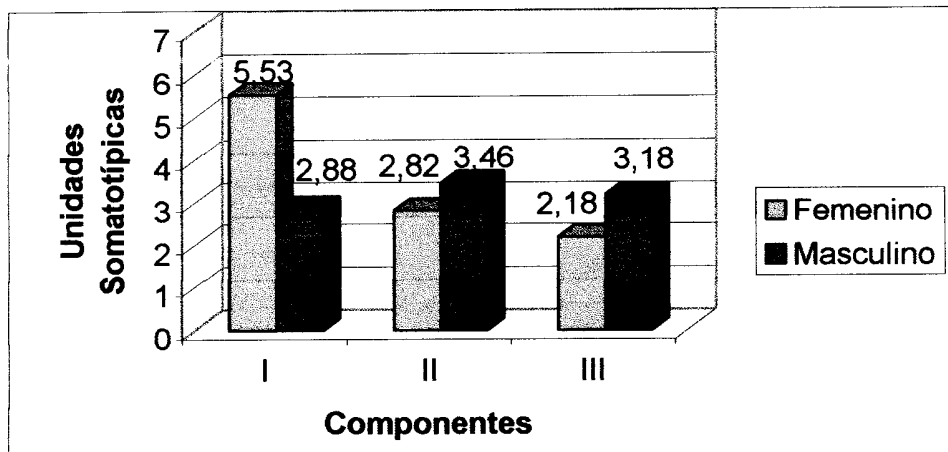
los aportados igualmente por Méndez (1981), Chalela et al. (1997) y Berral et al. (2002) se puede observar que en los atletas masculino de esta investigación predomina la endomorfia (3,36 Vs. 1,63 unidades), siendo los componentes mesomorfo y ectomorfo inferiores (3,8 Vs. 4,2; y 2,43 Vs. 3,16 unidades respectivamente); por lo tanto, estos resultados no se asemejan a los que presentan estos autores la cual es meso-ectomorfica.

En cuanto al grupo de semifondistas, el somatotipo promedio que presentó este grupo en general fue de 5,08 – 2,92 – 2,34 unidades, clasificándose como endo-mesomórficos. Al relacionar estos datos con las investigaciones realizadas por Heath y Carter (1990) se puede decir que el componente mesomórfico y ectomórfico son menores (2,92 Vs. 4,3; 2,34 Vs. 3,6 unidades respectivamente), a la vez que el componente endomórfico es mayor (5,08 Vs. 1'5).

Al observar el grafico N° 6 se puede apreciar que en la muestra femenina predomina considerablemente el componente endomórfico sobre el resultado de los corredores masculinos (5,53 Vs. 2,88 unidades). Hay que resaltar que dentro de este grupo solo existe un sujeto de la muestra del sexo masculino, el cual integra la selección nacional de atletismo en esta especialidad. Este atleta se caracteriza por poseer un somatotipo mesomorfo balanceado (2,88 – 3,46 – 3,18 unidades), lo que le permite acercarse al perfil ideal del corredor de medio fondo el cual es meso-ectomórfico, y

probablemente los resultados que ha obtenido se deba a que presenta el somatotipo mas apropiado para la especialidad de semifondo

Grafico N° 6
Distribución de los componentes somatotípicos
Por Prueba (Semifondistas)



En lo referente al grupo de fondistas, el conjunto en general presento características somatotípicas endo-mesomorfas (3,54 – 3,11 – 2,45 unidades). Cabe destacar que dentro de este grupo se encontró los valores mas bajos en lo que se refiere al componente endomorfo si se compara con la muestra analizada en las especialidades de velocistas y mediofondistas de este estudio, pero que sin embargo, sigue siendo de acuerdo a la escala de clasificación señalada por Heath y Carter (1990) moderada adiposidad relativa esto en combinación con el bajo registro del componente mesomorfo no resulta beneficioso para el evento competitivo; ya que es importante para el metabolismo aeróbico que el atleta posea un alto porcentaje de masa

muscular debido a que la misma exige un nivel grande de fuerza y técnica por las distancias que tiene que recorrer el especialista de esta prueba.

Estos resultados al correlacionarse con los reportados por Heath y Carter (1990), el cual presenta un somatotipo meso-ectomórfico (1,4 – 4,3 – 3,55 unidades); los atletas de este estudio poseen un mayor componente de endomorfia (3,54 Vs. 1,4 unidades), estos altos valores quizás, estén interviniendo en el rendimiento de estos atletas debido a que el participante en pruebas de resistencia, tiene que sostener la masa total del cuerpo contra la gravedad, y por lo tanto esta masa corporal va a influir en la fuerza muscular por lo que se requiere que, el atleta de esta prueba tenga poco peso.

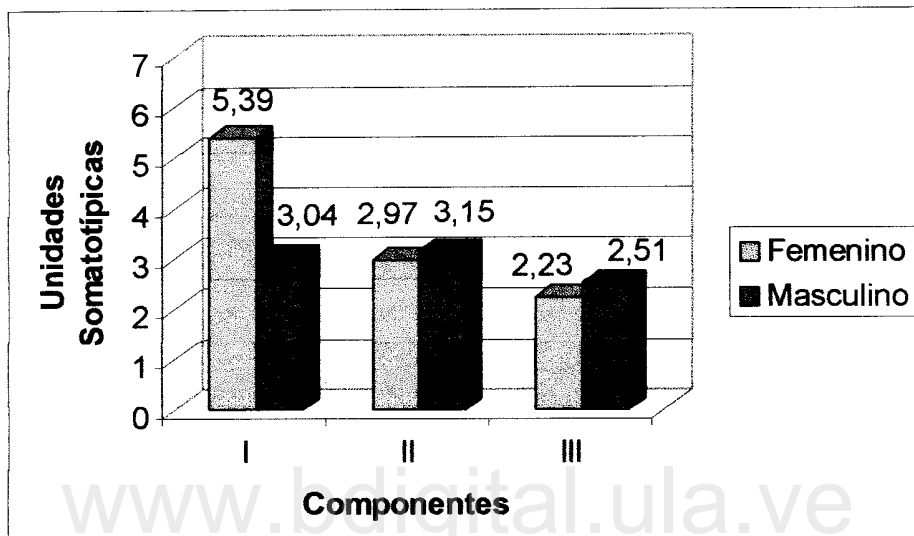
www.bdigital.ula.ve

En cuanto a los componentes mesomorfos y ectomorfos (3,11 vs 4,3 y 2,45 Vs. 3,55) son significativamente menores a los señalados por estos autores (Heath y Carter, 1990), lo cuales son de mas importancia debido a que el perfil ideal que requiere un corredor fondista, es que esté dentro de la clasificación meso-ectomorfo para que su desempeño sea mas beneficioso durante la competición.

En el grafico N° 7 se puede observar el somatotipo promedio de los fondistas por sexo. Al analizar los componentes somatotípicos del grupo femenino se determinó que al igual que la muestra de las velocistas y

semifondistas, tienen las características endo-mesomórficas (5,39 – 2,97 – 2,23 unidades); mientras que el grupo masculino posee una media de 3,04 – 3,15 – 2,51 unidades, lo que los clasifica como endo-mesomorfos.

Grafico N° 7
Distribución de los componentes somatotípicos
Por Prueba (Fondistas)



Al comparar estos datos con los mencionados por Berral et al., (2002), se puede decir que el somatotipo del grupo femenino difiere notablemente a los señalados por estos autores, los cuales clasifican a las corredoras femeninas como ecto-mesomorfas (2,0 – 2,8 – 3,9 unidades); entre tanto, los resultados obtenidos en la muestra masculina al igual que las femeninas también presenta diferencias pero no tan significativas. Estos autores indican que el somatotipo del corredor masculino es de tipo ecto-mesomorfo (1,9 – 3,8 – 3,6 unidades), por lo que se puede afirmar que este grupo tiende a la

mesomorfia representando este valor una ventaja competitiva para los corredores del presente estudio.

En lo que se refiere a los datos antropométricos como la talla y el peso se promedio cada indicador por prueba y se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 3
Medias de peso y talla por prueba.

Prueba	Talla (cms.)	Peso (Kg.)
Velocistas	±172,08	±63,35
Mediofondistas	±164,67	±54,17
Fondistas	±168,23	±57,12

www.bdigital.ula.ve

En la tabla N° 3 se puede apreciar la diferencia existente en las variables talla y peso entre los velocistas, mediofondistas y fondistas. Para la variable talla se observa que el grupo de los velocistas presenta el valor más alto con respecto al resto del grupo. Si se compara estos valores con los reportados por Chalela et al. (1997) y Yubero (2002), los velocistas de este estudio presentan un valor mayor (63,35 Vs. 60,8 Kg.), lo cual se demuestra en los altos valores que obtuvieron en el componente endomorfo; mientras que en la variable talla no difieren el uno del otro (172,04 Vs. 171,8 cm).

En cuanto a los mediodfondistas, se encontró que son los menos altos y menos pesados, pero fue el grupo en donde se obtuvo el mayor valor para el primer componente. Al comparar estos parámetros con los señalados por Sánchez et al. (2003), se determinó que el peso y la talla presentan un valor inferior (54,17 Vs. 57,44 Kg.; 164,67 Vs. 169,2 cm.).

Con relación a los fondistas, no se encuentran otros datos referentes a la talla y peso con cuales compararlos; por lo que se puede decir que su tipología es muy variada, es decir, de mediana o baja estatura, y muy delgados, debido al tipo de prueba que practican y por el gasto energético que esta requiere (Manual de Educación Física y Deportes, 2002).

4.4. Perfil Somatotípico por prueba:

A partir de los resultados obtenidos de las variables antropométricas estudiadas, se elaboro un patrón de referencia para definir el perfil somatotípico de la preselección y selección de atletismo del Estado Mérida. No obstante, cabe señalar que los datos aportados por esta investigación no son los mas idóneos, por lo tanto, primero se construyo una tabla con las referencias obtenidas en la bibliografía (tabla N° 4) para comparar y proponer cual debería ser el perfil ideal de los corredores de pista en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo.

Tabla N° 4
Cuadro comparativo del somatotipo entre los atletas del presente estudio y atletas olímpicos.

Prueba	Presente Estudio	Otros Autores (Carter y Heath, 1990)
Velocistas	Endo-mesomorfo (3,82 – 3,54 – 2,42)	Meso-ectomorfo (1,6 – 4,9 – 3,1)
Semifondistas	Endo-mesomorficos (5,08 – 2,92 – 3,34)	Meso-ectomorfo (1,5 – 4,3 – 3,6)
Fondistas	Endo-mesomorfo (3,54 – 3,11 – 2,45)	Meso-ectomorfo (1,4 – 4,3 – 3,6)

Como se puede apreciar en la tabla N° 4, se tomo datos del somatotipo de atletas de nivel olímpico presentados en la investigación realizada por Carter y Heath (1990), para efectuar un análisis comparativo con los resultados obtenidos en este estudio, debido a que en ambas investigaciones se aplico el método somatotípico de Heath y Carter.

En el análisis realizado a los datos presentados en la tabla N° 4, se observa el marcado predominio del componente endomorfo en los atletas de este estudio, notándose diferencias muy significativas tanto para la muestra de los velocistas como para los semifondistas y fondistas. Otra diferencia que se puede apreciar es que los atletas de nivel olímpico tienden a poseer un superior desarrollo músculo esquelético, al igual que la estatura es mayor a los atletas que fueron objeto de estudio en este trabajo.

En la tabla N° 5 se muestra los valores medios de las diez variables analizadas por prueba. En cuanto a las variables peso y talla, como se discutió anteriormente existe diferencias no tan significativas entre estas variables que van de acuerdo a la modalidad o prueba que estos corredores practican.

Con relación a la suma de los pliegues cutáneos se puede apreciar que los mas altos valores se encuentra en el grupo de los mediodondistas, como se mencionó antes, esta muestra esta compuesta en casi su totalidad por sujetos de sexo femenino, por lo tanto, es donde se presenta una mayor tendencia al sobrepeso, lo cual posiblemente estaría afectando el rendimiento deportivo de estos corredores. Mientras que, los velocistas y mediodondistas no presentan diferencias significativas con respecto a los pliegues de piel.

En la media de los diámetros óseos del epicóndilo del fémur y del húmero no difieren tan significativamente, lo cual quiere decir que el desarrollo esquelético en estos atletas es semejante. Al referirse a las circunferencias musculares del bíceps contraído y la pantorrilla, se determinó que los mas altos valores se encuentra en el grupo de los velocistas, esto quizás se deba al entrenamiento y al tipo de prueba que realizan estos atletas, ya que cuando se habla de velocidad, implica también la fuerza, la cual es producida por los sistemas bioenergéticos, cognitivo y mecánico.

Tabla N° 5
Referencial del Somatotipo de los Corredores de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo del Estado Mérida.

Variable	Velocistas	Mediofondistas	Fondistas
Peso (Kg)	63,35	54,17	57,12
Talla (cm)	172,08	164,67	168,23
P.P. Triceps (mm)	8,2	12,3	7,6
PP. Sub-escapular (mm)	9,3	12,1	10
PP. Suprailíaco (mm)	6,8	10,9	6,2
PP. Pantorrilla (mm)	10,3	14,4	9,1
Diám. Epicóndilo Húmero (cm)	5,8	5,5	5,8
Diám. Epicóndilo Fémur (cm)	8,7	7,8	8,7
Circ. Bíceps Contraído (cm)	31,3	28,1	29
Circ. Pantorrilla (cm)	36,5	36,6	32,8
Componente I	3,82	5,08	3,54
Componente II	3,54	2,92	3,11
Componente III	2,42	2,34	2,45

Finalmente, en relación a los componentes somatotípicos, cuando se analizan las características, se puede diferenciar que en los corredores de las tres pruebas estudiadas predomina completamente el componente endomorfo siendo los mediofondistas, como se señaló anteriormente, con los parámetros más altos. Para los demás componentes, se puede observar

que en los velocistas predomina el desarrollo músculo esquelético con una ligera linealidad relativa.

www.bdigital.ula.ve

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La investigación realizada tuvo como propósito definir el perfil somatotípico de la preselección y selección de los atletas que integran el equipo de atletismo del Estado Mérida, así como también comprobar las diferencias y similitudes somatotípicas que podía existir de acuerdo a la prueba que practicaban, lo cual se llegó a las siguientes conclusiones.

1.- Con respecto a analizar el perfil somatotípico de los atletas merideños en la disciplina de atletismo, se concluyó que la media somatotípica del conjunto en general se caracterizó por manifestar un somatotipo de 4,09 – 3,39 – 2,56 unidades clasificándose como endo-mesomórficos. Para lo cual, la muestra femenina obtuvo valores de 5,11 – 2,99 – 2,46 unidades, caracterizándose como endomorfas balanceadas; mientras que el grupo masculino presentó valores de 3,41 – 3,65 – 2,62 unidades, clasificándose como endo-mesomorfos. Estos resultados indican que estos sujetos tienden hacia el componente endomorfo, poseyendo las características de moderada adiposidad relativa percibiéndose en ellos una apariencia blanda en su forma corporal, trayendo como consecuencia la limitación del rendimiento deportivo. Por lo tanto, estos atletas no reúnen las características

somatotípicas que debería tener los sujetos que practican esta modalidad deportiva.

2.- En relación al objetivo de establecer el perfil somatotípico por prueba, se concluyo que la media somatotípica de la muestra de los velocistas presentó valores de 3,82 – 3,54 – 2,42 unidades, clasificándose como endo-mesomórfos, siendo la muestra femenina la que obtuvo los valores más altos (4,57 unidades) en cuanto a endomorfia se refiere. El grupo de semifondistas fue el que presento los parámetros más altos del primer componente de toda la muestra estudiada clasificándose como endo-mesomórficos (5,08 – 2,92 – 2,34 unidades), destacándose que este grupo está compuesto en su mayoría por corredores de sexo femenino, hallándose un solo corredor masculino integrante de la selección nacional, el cual se clasificó somatotípicamente como mesomorfo balanceado (2,88 – 3,46 – 3,18 unidades) lo que hace concluir que el éxito alcanzado por este atleta se deba a que su perfil se acerca mas al ideal. En relación al grupo de fondistas, de todos los sujetos estudiados fue el que presento valores inferiores con respecto al componente endomorfo, clasificándose igualmente como endo-mesomorfos (3,54 – 3,11 – 2,45 unidades).

3.- Cuando se analizó la muestra por sexo, se determinó nuevamente que el sexo femenino era el que mantenía los altos índices de adiposidad (5,39 unidades). Estos valores que presentan los atletas evaluados muestran

reiteradamente el predominio del tejido adiposo, lo cual plantea que estos sujetos estén alejados del óptimo desempeño deportivo que puedan tener en los eventos competitivos.

4.- Con respecto al análisis comparativo, al relacionar los datos con los aportados por otros autores se determinó que al comparar los valores obtenidos por el grupo de velocistas, difería significativamente clasificándose la muestra como endo-mesomorfos, mientras que los autores estudiados presentan un somatotipo meso-ectomórfico. Para la muestra de semifondistas, se encontró con características somatotípicas endo-mesomórficos lo cual, no coincidió con los trabajos realizados por Heath y Carter (1990), y Sánchez et al. (2003), quienes presentan un somatotipo para esta prueba meso-ectomórfico. Entretanto, los fondistas se caracterizaron por tener un somatotipo endo-mesomorfo, que igualmente no concuerda con los estudios realizados por Heath et al. (1990). Por lo tanto, se puede decir que tanto los velocistas como los semifondistas y fondistas presentan diferencias muy importantes en su somatotipo que no están acordes con las actividades y exigencias particulares de la modalidad de atletismo.

5.- Con respecto al biotipo ideal del corredor de atletismo, ninguno de los sujetos estudiados cumplió con este requisito: tendencia al buen desarrollo músculo esquelético con moderada linealidad corporal, es decir, dentro de la clasificación meso-ectomorfo o ecto-mesomorfo.

6.- Finalmente, con relación al patrón de referencia inicial de los velocistas, mediodondistas y fondistas de la preselección y selección de atletismo del Estado Mérida, es adecuado señalar que el mismo servirá como referencia para investigaciones posteriores y así de esta manera especificar los parámetros más idóneos de las características somatotípicas del corredor de esta especialidad deportiva.

En resumen, el perfil somatotípico de la muestra presenta tendencias marcadas al predominio del componente endomórfico en su estructura corporal, lo que hace suponer que los sujetos estudiados no tengan los mejores resultados deportivos. No obstante, es importante tener en cuenta que el deporte dimensiona al atleta y el somatotipo puede sufrir variaciones de acuerdo al período de la preparación en que estén, y está comprobado que los mejores resultados se debe al somatotipo más apropiado. Es por esta razón, que se debería realizar otro estudio más amplio que permita definir con más exactitud el perfil somatotípico de los corredores velocistas, mediodondo y fondo, en función del período de preparación en que se encuentren.

RECOMENDACIONES

1.- Se recomienda presentar los resultados obtenidos a los entrenadores y atletas de la preselección y selección masculina y femenina de atletismo, en las pruebas de velocidad, mediofondo y fondo, con la finalidad de que conozcan su perfil somatotípico, ya que, como se sabe, el estar dentro o fuera del perfil ideal constituye un factor positivo o negativo debido a que el individuo que presenta el somatotipo más apropiado es el que alcanza mejores resultados.

2.- El somatotipo puede sufrir cambios notables, debido a que obedece a los efectos cualitativos y cuantitativos del entrenamiento deportivo específico sobre los tejidos corporales, por lo tanto, se recomienda a los corredores analizados en este estudio, aumentar el trabajo físico, es decir, incrementar y mantener la masa muscular, buscando el perfil ideal; y al haber una mejora del componente mesomorfo tiende a optimizarse el desempeño deportivo. Por otro lado, al haber una mayor definición muscular disminuye la grasa corporal, ya que la misma constituye un factor negativo en la mayoría de los eventos de atletismo que implica velocidad, desplazamiento y proyección del cuerpo en el espacio.

3.- Se recomienda realizar un estudio longitudinal para analizar los cambios del somatotipo de acuerdo al período de la preparación, de manera que se pueda establecer la relación óptima del mismo con el rendimiento deportivo de esta selección.

4.- Finalmente, se recomienda incorporar un estudio somatotípico a los futuros integrantes de la selección de atletismo del estado Mérida, y así establecer criterios científicos para la escogencia del nuevo corredor el cual debe estar dentro del concepto de meso-ectomorfo o ecto-mesomórfico.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alexander, P. (1995). Aptitud física. Características morfológicas. Composición corporal. Instituto Nacional de Deportes. Caracas. Primera edición.

Amaro, R., Gómez, R. y González, M. (1998). Repercusión de los errores en el entrenamiento sobre la composición corporal y el somatotipo de un grupo de jóvenes que practican natación. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Salvador Allende". La Habana. Cuba. Disponible en: <http://www.google.com>

Barthelemy, D., Bolivar, M., González, J. y Molina, N. (1998). Evaluación morfológica y recomendación de normas para los hombres rana profesionales cubano. Instituto Superior de Medicina Militar. Centro de Medicina de Aviación y Subacuática. La Habana. Cuba. Disponible en: <http://www.google.com>

Beddur, S., Marin, G., Melgratti, A., Nai, J. y Zaroni, C. (2004). Descripción del somatotipo de una muestra de estudiantes universitarios. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Berral, C. y Berral, F. (2002). Somatotipo de los atletas. Universidad de Córdoba. España. Disponible en: <http://www.google.com>

Betancourt, H.; Sánchez, G.; Martínez, M.; Echevarri, I., (2002). El somatotipo de Heath-Carter en luchadores cubanos de alto rendimiento de los estilos Libres y Grecorromano. Instituto de Medicina Deportiva. Cuba. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Brito, p. (2004). Somatotipo. Universidad Central de Venezuela. Proyecto Rendeportin. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Campos, C. (2002). Cineantropometría en el Remo Olímpico. Disponible en: <http://www.google.com>

Carter, J.E.L. (1975). The Heath – Carter somatotype method. San Diego State University. San Diego, California.

Chalela, J.;Laurino M.; Ribas M.; Silva R. (1997). El perfil médico – psicológico de los velocistas de la selección uruguaya de atletismo sub. 20. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Costa, I. (2005) Características Físico-Fisiológicas de los Jugadores de Basquetbol. PubliCE Standard. Pid: 466. Disponible en: <http://www.google.com>

Fox, E. (1984). Fisiología del deporte. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. S.A.

García, P.; García, M.; Flores, Z.; Rodríguez, A.; Virla, A.; Brito, P. (2003). Rendeportin. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Garrido, P. (2001).Antropometría. El somatotipo de los deportistas élite. Zonas de clasificación óptimas por disciplinas deportivas. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Guerrero, L. (1999). Composición corporal. Apuntes: Fisiología del Ejercicio. pp. 6.

Heath, B. y Carter, L. (1990). Somatotyping: development and applications. 1ra ed. New York: Cambridge University Press.

Hernández, A. (1986). Perfil somatotípico del estudiante de educación física de la Universidad de los Andes. Trabajo de Ascenso. Universidad de los Andes.

Hoeger, B. (1992). Educación Física de Base. Mérida - Venezuela. Consejo de Publicaciones U. L. A.

Hoeger, W. (1990). Ejercicio, Salud y Vida. Caracas. Editorial Arte.

Lobo, J. y Sobalvarro, L. (2000). Composición corporal, somatotipo y rendimiento en gimnastas participantes en la X copa monja blanca guatemala 2000. Universidad de Costa Rica. Disponible en: <http://www.google.com>

Manual de Educación Física y Deportes (2002). MMIII Editorial Océano. España.

Massa, M., Rigolin, L., Silveira, M. y Uezu, R. (2003). Análise de referenciais cineantropométricos de atletas de voleibol masculino envolvidos em procesos de promoção de talentos. Revista Mackenzie de Educação Física y Deporte. Año 2. Brasil. Disponible en: <http://www.google.com>

Méndez de Pérez, B. (1981). Los atletas venezolanos: su tipo físico. División de publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), U.C.V. Caracas.

Moreno A. (2001). Caracterización psicológica y de somatotipo del equipo de taekwondo de la Universidad del Tolima. Colombia. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Pereira, L. (1989). Diferenças e similiaridades do somatotipo em atletas do sexo masculino participantes do troféu brasil de atletismo – 1988, em relação a prova atlética e ao nível de desempenho”. Disponible en: <http://www.google.com>

Pila, H. (2001). Detección de talentos para la iniciación deportiva. Una experiencia cubana. Disponible en: <http://www.google.com>

Prado, J. (1996). Determinación del somatotipo y la composición corporal a través del método O -scale system en la selección infantil de voleibol femenino en la Escuela Básica deportiva del Estado Mérida. Trabajo de Ascenso. Universidad de los Andes.

Rodríguez, A. (2004). Composición corporal y deporte. Universidad Central de Venezuela. Proyecto Rendeportin. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Ross, W.; Wilson, B. (1973). A Somatotype dispersion index. Research Quarterly.

Ross, W.; Carter, J.E.L.; Wilson, B. (1974). Tactics and formulae for somatotype analysis. VI Symposia International on Pediatric Work Physiology. Czechoslovakia.

Sánchez, C.; Requena, B.; Zabala, M. (2003). Determinación del perfil antropométrico de jóvenes corredores de mediofondo élite. Lecturas

Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>

Suárez, R. y Mirkin, A. (2002). El somatotipo en estudiantes de educación física. Lecturas Educación Física y Deportes, Revista Digital. Disponible en: <http://www.efdeportes.com>.

Tanner, J.M. (1964). The physique of the olympic athlete. George Allen and Unwin Ltd., London.

Villa, J.; García, J.; Moreno, C. (2000). Influencia del entrenamiento de pretemporada en el perfil cineantropométrico y en la composición corporal en fútbol. Revista de Entrenamiento Deportivo. XIII, 1.

Yubero, L. (2002). Predicción de talentos deportivos en velocidad. Análisis del somatotipo. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid, España. Disponible en: <http://www.google.com>

www.bdigital.ula.ve

www.bdigital.ula.ve
ANEXO

Tabla N° 2
Distribución de las Categorías Somatotípicas de acuerdo a lo establecido por
Heath y Carter (1990).

Sujeto	Componente I	Componente II	Componente III	Somatotipo
1	3,42	2,26	2,98	Endo-ectomórfico
2	2,05	1,34	4,79	Ecto-endomórfico
3	5,45	2,98	2,52	Endomorfo balanceado
4	4,2	3,55	2,46	Endo-mesomórfico
5	2,75	2,98	3,46	Ectomorfo balanceado
6	4,99	2,47	2,45	Endomorfo balanceado
7	5,38	2,51	2,33	Endomorfo balanceado
8	3,43	3,36	2,88	Endo-mesomorfo
9	2,88	3,46	3,18	Mesomorfo balanceado
10	3,11	2,85	3,24	Ecto-endomorfo
11	3,26	3,28	3,17	Central
12	4,08	1,25	3,44	Endo-ectomórfico
13	5,19	3,99	2,46	Endo-mesomórfico
14	3,35	4,25	2,33	Meso-endomórfico
15	5,56	3,23	2,58	Endo-mesomórfico
16	2,64	4,06	2,49	Mesomorfo balanceado
17	3,68	1,37	3,76	Ecto-endomorfo
18	4,31	3,44	2,15	Endo-mesomórfico
19	4,43	4,18	1,89	Endo-mesomorfo
20	4,65	2,9	2,85	Endomorfo balanceado
21	4,94	3,55	3,07	Endomorfo balanceado
22	3,64	5,88	1,33	Meso-endomórfico
23	3,29	4,37	2,4	Meso-endomórfico
24	3,63	3,22	2,34	Endo-mesomorfo

2	6,62	2,78	2,1	Endo-mesomórfico
2	6,78	4,23	1,41	Endo-mesomórfico
2	2,77	4,36	2,47	Mesomorfo balanceado
28	4,4	3,45	2,42	Endo-mesomórfico
29	4,35	4,8	2,14	Endo-mesomorfo
30	6,5	3,51	2,21	Endo-mesomórfico
31	5,69	1,92	2,58	Endo-ectomórfico
32	5,02	4,03	1,6	Endo-mesomórfico
33	2,35	2,3	3,15	Ectomorfo balanceado
34	3,52	2,21	2,92	Endo-ectomórfico
35	3,45	3,52	1,95	Endo-mesomorfo
36	5,85	3,41	1,98	Endo-mesomórfico
37	3,69	3,18	2,45	Endo-mesomorfo
38	3,68	4,66	2,24	Meso-endomórfico
39	2,49	3,62	2,75	Mesomorfo balanceado
40	3,17	3,14	3,37	Central
41	3,63	4,3	2,47	Meso-endomórfico
42	3,02	2,9	3,19	Ecto-endomorfo
43	5,31	4,51	1,64	Endo-mesomórfico
44	3,15	4,66	1,62	Meso-endomórfico
45	4,15	4,32	1,84	Endo-mesomorfo
N	7,09	3,39	2,56	Endo-mesomórfico