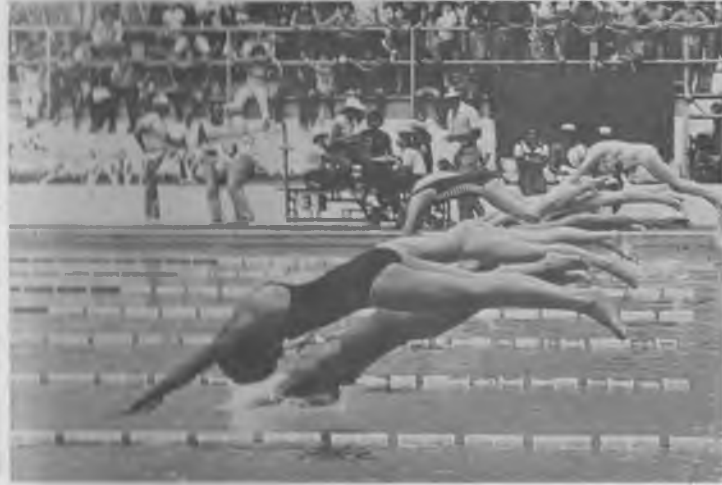


Betty Mendez de Pérez

Los atletas venezolanos

Su tipo físico

Betty Mendez de Pérez - LOS ATLETAS VENEZOLANOS. SU TIPO FISICO



*Marcano, Xiomara
2010*

BETTY MENDEZ DE PEREZ

LOS ATLETAS VENEZOLANOS SU TIPO FISICO

UN ESTUDIO BIOTIPOLOGICO DE LAS ESPECIALIDADES
DE NATACION, BALONCESTO, VOLIBOL, ATLETISMO,
LEVANTAMIENTO DE PESAS Y GIMNASIA



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
División de Publicaciones
Caracas, 1981

RECONOCIMIENTO

Una gratitud sin límites me une al doctor J.E. Lindsay Carter de la Universidad de San Diego, California, persona que me ha guiado desinteresadamente en el campo de la somatotipia y ha sido lo suficientemente paciente para contestar todas mis preguntas y resolver todas las dudas al respecto, a lo largo de estos últimos cuatro años. Sin su ayuda definitivamente esta investigación no hubiese sido posible.

A muchas otras personas quienes de una forma u otra han hecho posible la realización de este trabajo, les debo un reconocimiento. No quiero dejar de mencionar específicamente a mi colega Fritzi Kohn de Brief, a través de quien realicé los primeros contactos con los especialistas en la materia; al doctor Guillermo Rebolledo por sus observaciones muy útiles en la parte estadística. Quiero agradecer la asistencia de Emilia Struck, Josefina Colina, Castalia de Vallejo, Kimberly Aubry y Lisa Pallulat, por sus aportes en las diferentes partes de este estudio, como asistente de investigación, secretarias, perforista y dibujante. Al señor Steve Aubry de la Universidad de San Diego, California, quien se encargó de todo lo relacionado con los programas de computación que se aplicaron en este estudio.

Esta investigación fue realizada gracias a la ayuda económica del Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico y del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, ambos de la Universidad Central de Venezuela. También el Instituto Nacional de Deportes colaboró en la investigación, financiando parte de ella, sobre todo en lo referente a los viajes efectuados para la recolección de datos.

PROLOGO

En tiempos de cambio rápido, como los que vivimos, es importante disponer de información acerca de los grupos de personas en las que influye ese cambio, si es menester adoptar decisiones apropiadas con respecto a su futuro. Uno de esos grupos, en cualquier país, es el de los jóvenes que buscan superarse en el deporte. La señora Betty Méndez de Pérez ha terminado la primera investigación a fondo sobre la constitución física de los mejores atletas venezolanos. En su estudio ha empleado las técnicas más modernas para la descripción y análisis del cuerpo humano y aporta conocimientos que son de gran valor para la selección y desarrollo de los jóvenes atletas de su país. Esta información la pueden utilizar las autoridades pertinentes gubernamentales, deportivas, entrenadores y preparadores físicos a fin de elaborar programas nacionales de deportes y educación física. El trabajo de la señora Pérez sigue pautas similares a las de otros estudios que se vienen realizando en la actualidad en Brasil y México.

El tema de esta tesis puede catalogarse bajo una rama nueva de especialización denominada kinantropometría, la cual estudia el tamaño, la forma, la proporción, la maduración, el funcionamiento general del cuerpo, en cuanto se aplica a la comprensión del crecimiento, el ejercicio, el desempeño del organismo y la nutrición, con las repercusiones que tiene para la medicina, la educación y el gobierno. Esta tesis constituye una valiosa contribución para la kinantropometría y he tenido el gusto de estar asociado con ese estudio y con su autora.

J. E. LINDSAY CARTER, Ph. D
San Diego State University
San Diego, California, USA

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. HISTORIA DEL PROYECTO

El proyecto de investigación titulado en sus comienzos "Estudio Biosocial de los Atletas Venezolanos", fue concebido en sus inicios como un estudio interdisciplinario integrado por especialistas en estadística, antropología social, psicología, economía y antropología física. Se planteaba como meta de la investigación el conocimiento global de todos aquellos factores que de una u otra forma pudiesen influir en el éxito o fracaso de los individuos dedicados a la dura práctica del deporte. Tomando en consideración que el físico representado en este caso por la constitución, es un elemento básico determinante, no se podía por otro lado ignorar ciertos aspectos referidos como variables ambientales, y representados en este caso por el tipo, calidad, constancia y facilidad de entrenamiento, nutrición, condición socioeconómica del atleta, etc. Todos estos factores junto a las consideraciones de la personalidad darían una información bastante objetiva de la situación.

Lamentablemente, dificultades de índole económica más el hecho de que aún no están dadas en la mayoría de los casos, las condiciones necesarias para el trabajo interdisciplinario, redujeron el área de estudio al aspecto físico solamente.

La investigación fue presentada al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela en calidad de anteproyecto a finales del año 1973. Como condición indispensable se planteó la necesidad de un entrenamiento previo en la técnica de la somatotipia modificada en fecha reciente por los doctores J.E. Lindsay Carter de la Universidad de San Diego, California y Bárbara H. Heath de la Universidad de Pennsylvania.

Una vez aprendida la técnica se reformuló el anteproyecto para ser sometido nuevamente a consideración del Consejo de Desarrollo, el cual lo aprobó con fecha 27 de Marzo de 1974, entrando en ejecución en el mes de Octubre del mismo año. La aprobación cubría el pago de material, libros, equipos y pago de personal técnico. Paralelamente se iniciaron las conversaciones con el Instituto Nacional de Deportes; este organismo sería el elemento de contacto entre los investigadores y los atletas. El proyecto fue recibido con tal entusiasmo que incluso se pensó hacer de esta investigación el prototipo de un estudio que fuese rutinario, paralelo al examen médico, y de esta forma se creó nominalmente el Departamento de Antropología y Medicina del Deporte.

Posteriormente sin que mediaran explicaciones previas, el proyecto fue relegado a un segundo plano hasta el punto de interrumpirse las conversaciones entre los representantes del Instituto Nacional de Deportes y la Universidad Central de Venezuela.

Sin embargo, la idea de realizar el estudio no fue abandonada por la coordinación del proyecto, y es así como el 15 de Octubre de 1975 se inicia la recolección de los datos de lo que vendría a constituir posteriormente, el estudio piloto del proyecto con un grupo de 37 nadadores. En esta primera etapa se cubrieron los aspectos físicos y psíquicos. Los resultados de la parte constitucional fueron presentados en el Simposio de Biología Humana realizado en Balatonfüred, Hungría en Septiembre de 1976 (Méndez de Pérez, 1977). Los análisis psicológicos están reseñados en la investigación efectuada por Alarcón y colaboradores, 1976.

A partir de Octubre de 1976 al iniciarse nuevamente las gestiones ante el Instituto Nacional de Deportes, se logra la cooperación necesaria por parte de este organismo. De esta forma el proyecto toma un nuevo cariz y se amplía el universo de estudio. Coincidentalmente a finales de ese mismo año, el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela decidió suspender la ayuda económica para la realización del proyecto. Sin embargo, éste pudo concluirse, gracias a que los materiales y equipos de la investigación que representaban la mayor inversión, ya habían sido adquiridos.

A todo lo largo de la investigación los problemas presentados podrían categorizarse en cinco aspectos principales:

1. El interés fluctuante de la mayoría de las personas e instituciones claves, necesarias para la total realización del proyecto, dificultándose de esta forma el contacto con los atletas.

2. La no existencia de selecciones nacionales permanentes en algunas especialidades y en consecuencia, la falta de las concentraciones deportivas, motivó el hecho de que la recolección de los datos se realizara en un período de tiempo que abarcó año y medio, ya que hubo que esperar la realización de las distintas evaluaciones en fechas y lugares diferentes, incluso los últimos datos antropométricos se tomaron en una competencia internacional fuera de Venezuela.

3. La falta de un local apropiado al iniciarse la investigación donde poder establecer de una manera definitiva el laboratorio antropométrico.

4. La indisposición de los atletas de ciertas especialidades a posar con un mínimo de ropa para la toma de fotografías, lo cual impidió hacer un análisis antroposcópico, limitando de esta forma el estudio al análisis antropométrico.

5. Finalmente, la negativa y desinterés de algunos atletas —afortunadamente los menos— para participar en la investigación motivado esto, en primer lugar, al desconocimiento de la ayuda que la ciencia puede prestar al deporte, y por otra parte a situaciones de frustración y descontento que experimentan los atletas ante el desarrollo de la política deportiva del país.

2. MOTIVACION Y CONSIDERACIONES GENERALES

Muchas han sido las inquietudes que han promovido el inicio y desarrollo en Venezuela de una investigación de esta índole; inquietudes que surgen y se incrementan a medida que se leen las páginas deportivas de los diarios. Al reseñarse las competencias internacionales, la mayoría de las noticias periodísticas califican la actuación de nuestros atletas como de “discretas”;

por otra parte, si antes de realizarse los encuentros deportivos se entrevistan a los técnicos que tienen la responsabilidad de los diferentes equipos, los más realistas limitan sus aspiraciones a "mejorar marcas" y a ocupar distintos lugares diferentes del primero, dependiendo de los competidores participantes y de la especialidad deportiva de que se trate.

Si se compete dentro de los límites geográficos de la América Latina, los vencedores indudables son siempre Brasil, México y más recientemente Cuba; la situación se hace aún más crítica cuando se eleva el nivel de exigencias y se trata de competencias de tipo Panamericanas u Olímpicas. Ante esta situación el científico, el técnico, el dirigente o simplemente el lector común se preguntan sobre la clase de impedimentos, bien sean de tipo físico o ambiental, que discriminan a nuestros deportistas de los primeros lugares.

Ya en los tiempos de la antigua Grecia, el interés hacia los diferentes deportes ocupaba lugar de privilegio dentro de la sociedad helénica, y para entonces se tenía idea de la relación existente entre la actuación de un determinado individuo en una competencia y su físico. Sin embargo, modernamente, no se puede ser determinista para afirmar que sólo el físico es responsable del mal o buen desempeño de un individuo en un encuentro atlético. Si bien es cierto que se puede determinar con cierto grado de confianza el hecho de que el atleta tenga los requisitos físicos para desempeñarse bien en su deporte, es muy difícil por otra parte predecir con exactitud la actuación de un atleta a partir de su físico entre otras causas, porque se han observado grandes diferencias en actuaciones de individuos con la misma constitución. Además de su estructura corporal, se tiene que considerar el estado psicológico del atleta e influencias ambientales que van desde la calidad del entrenamiento hasta una adecuada alimentación y bienestar social.

Es por lo tanto sumamente difícil señalar de una manera cierta cuál de estos dos aspectos es el más importante, y establecer los límites de sus influencias, pero sí se podría afirmar que una combinación exitosa de todos ellos puede conducir al rendimiento máximo de un atleta. El ideal sería por lo tanto establecer un

equilibrio entre los factores antes mencionados, situación mucho más productiva que el caso del desarrollo individual de uno de ellos.

De acuerdo con Malina, 1978, la actuación física es un concepto general que puede ser visto desde distintos ángulos, uno de ellos, el cultural y se refiere a las influencias ambientales como los hábitos, las actitudes y los patrones de conducta determinados culturalmente, los cuales influyen definitivamente en la actuación física.

La Antropología Física y la Biología Humana consideran la habilidad atlética como una forma más de la diferenciación y variabilidad existente entre todos los grupos humanos, variabilidad que tiene su expresión más manifiesta en la constitución, y es por ello por lo que en las últimas décadas se han realizado numerosas investigaciones que tienen por objeto el estudio del físico de los deportistas: "Estos estudios han demostrado que los atletas campeones poseen características físicas distintivas que parecen actuar como variables determinantes en el logro del triunfo. De igual manera está plenamente comprobado que los atletas difieren en el físico del resto de la población general y que al aumentar el nivel de exigencias se puede observar un patrón en lo que respecta al tipo físico.

Los alcances de los estudios antropométricos y somatotípicos, son de gran utilidad en la planificación de la política deportiva de los países donde el deporte es considerado como una manifestación muy importante de la conducta humana. Como ejemplo en Latinoamérica tenemos a Brasil donde se está desarrollando un proyecto dirigido por Guimarães y De Rose (1978) que tiene por objeto proporcionar información científica a los técnicos y dirigentes a manera de ayuda para la selección de los futuros atletas olímpicos de ese país.

Los tipos antropométricos de los atletas más sobresalientes pueden utilizarse como modelos con el objeto de que los entrenamientos físicos conduzcan hacia la formación de somatotipos similares o, se seleccionan a los atletas en un deporte por la aproximación de sus medidas con el prototipo, sin perder de vista sin

embargo, que el entrenamiento puede modificar el físico según la amplitud de variaciones dada por la dotación genética, y tomando en cuenta además, que un atleta es el resultado final de elementos exógenos como el medio social, entrenamiento, nivel económico, etc. Son por tanto de primera importancia en los campos de la biología humana, la educación física y la medicina del deporte, las investigaciones sobre la identificación de los rasgos específicos de los atletas.

3. OBJETIVOS

Una investigación antropométrica y somatotípica puede ser enfocada desde múltiples puntos de vista dependiendo de los objetivos, tiempo y facilidades de que disponga el investigador. En el caso específico que nos ocupa, el interés está centrado en los atletas que realizan deportes a nivel competitivo, y se propone:

I. Determinar el tipo físico característico de los atletas venezolanos en base a los valores medios de los grupos de individuos que integran las diferentes selecciones nacionales, separados por especialidades deportivas.

II. Comparar los prototipos masculinos y femeninos.

III. Establecer comparaciones entre los diferentes grupos tomando en cuenta los somatotipos medios de cada uno de ellos.

IV. Realizar comparaciones entre los atletas venezolanos y los atletas olímpicos en términos de somatotipos y ciertas variables antropométricas.

Para ellos se van a aplicar los siguientes análisis:

1. Derivación antropométrica del somatotipo y representación en los somatogramas con una descripción de los atletas mediante los índices de dispersión, distancia altitudinal somatotípica y media altitudinal somatotípica utilizando el análisis de la varianza y la prueba de Newman-Keuls.

2. Estadística descriptiva de ciertas variables antropométricas seleccionadas y análisis discriminante con el objeto de encontrar las mayores diferencias intergrupales.

3. Análisis proporcional aplicando el prototipo universal (*Phantom Stratagem*).

4. Contraste entre los atletas venezolanos y los atletas olímpicos mediante la prueba de la "t" de student.

Como hipótesis de trabajo se plantea que:

1. La media de los somatotipos difiere significativamente para algunos deportes, mientras que otros presentan una considerable similitud en su distribución.
2. Los atletas venezolanos son similares a los atletas olímpicos en su estructura biotipológica.
3. Dado que existe un apoyo institucional limitado para el desenvolvimiento en los deportes, es lógico suponer que la población deportiva venezolana sea de menor edad que la de niveles internacionales, lo cual puede influir en las medidas antropométricas de los atletas venezolanos.

4. INTRODUCCION AL CONCEPTO DE LA SOMATOTIPIA

La técnica de la somatotipia utilizada como uno de los métodos que permite describir las variaciones entre las poblaciones humanas, fue introducida por primera vez en 1940 por Sheldon y colaboradores. A partir de ese momento el análisis del somatotipo ha sido punto de partida en investigaciones de tipo médicas y en las de educación física. De esta forma se han establecido relaciones entre el somatotipo y el crecimiento; somatotipo y ocupación; somatotipo y enfermedades, y lo que más nos concierne en los actuales momentos, somatotipo y rendimiento físico de los atletas.

Dentro de la concepción sheldoniana, el somatotipo no es otra cosa que la forma como se agrupan y están presentes en el

individuo los tres componentes del físico: endodermo, mesodermo y ectodermo. Estos tienen su origen en el desarrollo de las tres capas embrionarias que llevan el mismo nombre. Así, un individuo endomorfo tiene predominio de tejido adiposo derivado del mayor desarrollo del sistema digestivo. El mesomorfo presenta predominio marcado de los tejidos derivados del mesodermo como son el óseo y el muscular, y finalmente, un sujeto considerado como ectomorfo es aquel que comparativamente tiene mayor superficie en relación a la masa del cuerpo, teniendo por lo tanto, predominio de las formas lineales.

La somatotipia permite visualizar la composición total del cuerpo y se clasifican y denominan a los individuos de acuerdo a la intensidad con que se manifiestan los diversos componentes. Para cuantificarlos, se ha establecido una escala de valores que varía según los diferentes autores, (Carter-Heath, 1971).

Carter (1972) define al somatotipo como:

"A somatotype is a description of present morphological conformation. It is expressed in a three-numeral rating, consisting of three sequential numerals. Always recorded in the same order. Each numeral represents evaluation of one of the three primary components of physique which describe variations in human morphology and composition".¹

En síntesis, la somatotipia a diferencia de otras técnicas antropométricas que nos dan valores para un solo parámetro, nos proporciona el concepto de la forma total del cuerpo.

1. El somatotipo es una descripción de la configuración morfológica actual. Se expresa a través de una calificación que consiste de una cifra de tres números dígitos. Estos números siempre se registran en el mismo orden, y cada uno de ellos representa la evaluación de uno de los tres elementos primarios del físico, y así describe variaciones individuales dentro de la morfología y posturas humanas.

(*Diccionario Real Academia*, 1970 pp. 333 y *Webster's Third New International Dictionary*).

neso-
o de
, un
rado
enta
rmo
side-
yor
nto,

CAPITULO II

ANTECEDENTES

del
rdo
tes.
que

on.
tial
nts
ich

cas
ro,

Se
os
ps
sí
s.
al

I. REVISION DE LA LITERATURA

Muchísimos estudios sobre la constitución física de los atletas han sido publicados hasta la fecha. En la última década puede decirse que ha habido un redescubrimiento de la técnica de la somatotipia y la aplicabilidad que esta tiene en el estudio del físico. Las investigaciones sobre este tópicó abarcan una escala muy extensa, que comprende los trabajos anteriores a la época de Sheldon en los cuales el físico humano se agrupaba en categorías sumamente amplias de acuerdo a las medidas antropométricas individuales o combinadas, y a las impresiones visuales. (Carter y Heath, 1971).

Sheldon (1940), marca una etapa importantísima, pues a él se le debe el primer intento de clasificación del cuerpo humano utilizando una escala continua; llamó a su técnica somatotipia y mediante ella determinó la estructura morfológica del individuo, basándose en el cálculo de los tres componentes primarios que tienen su origen en el embrión. Al primer componente lo denominó endomorfia, al segundo componente mesomorfia y al último componente ectomorfia. Sheldon no enfocó el problema de la relación entre el somatotipo y la actuación física, quizás debido a que le preocupaba más para ese momento la conexión entre el físico humano y el temperamento. (Heath, 1977).

Años más tarde Parnell en 1954, introduce modificaciones sustanciales a la técnica al incorporar medidas antropométricas para obtener los tres componentes del físico humano. Posteriormente han aparecido otras metodologías, pero todas ellas parten del método de Sheldon, y se fundamentan en los principios por él enunciados tales como las de Heath (1963) y la de Heath y Carter (1967).

Algunos estudios sobre el físico de los atletas están circunscritos a un solo deporte como los de Bagnall y Kellet, 1977; Gomes y Araújo, 1977; Guimarães y De Rose, 1978 para mencionar algunos pocos, mientras que hay otros que abarcan varias disciplinas deportivas y los cuales han sido realizados en ocasión de celebrarse los juegos olímpicos y campeonatos mundiales, así encontramos los trabajos de Cureton (1951), Correnti y Zauli (1964), Tanner (1964), Hirata (1966), De Garay y colaboradores (1974) y Leal Rocha (1977). La ocasión ha sido propicia para realizar en alguno de ellos estudios familiares, análisis antropológicos e investigaciones de las características genéticas. En estos trabajos se ha demostrado la existencia de diferencias estructurales en el físico de los atletas olímpicos que practican diversas especialidades; se plantea de igual manera la separación entre las cualidades innatas del individuo como resultado de su dotación genética y los cambios estructurales producto de la actividad física que desarrolla. Asimismo, en los últimos tiempos se ha venido insistiendo en todos los estudios sobre deportistas, acerca de la influencia que tienen en la formación y rendimiento de un atleta los factores socioeconómicos.

Malina (1975) sostiene que tradicionalmente la edad, la talla, el peso y el sexo han sido los parámetros más empleados para clasificar a niños y jóvenes en varios tipos de actividad física. Le Veau y colaboradores (1974), en investigaciones que realizaron sobre los gimnastas americanos encontraron que para este deporte el individuo pequeño y ligero tiene una ventaja biomecánica porque controla mejor la masa corporal.

Con respecto a la forma del cuerpo en relación a la proporción de los tres componentes primarios, Deutsch y colaboradores (1976) han hecho una recolección muy selecta de la literatura mundial que nos revela la existencia de más de 570 artículos publicados en 315 revistas diferentes. Cabe destacar entre ellos la investigación realizada por Cureton (1951), donde encuentra diferencias en la distribución de los somatotipos de acuerdo a los distintos deportes que practican. Por su parte, Tanner (1964) afirma que la distribución somatotípica de los atletas olímpicos difiere en relación al resto de la población y que la intensidad de los componentes es diferente entre competidores de distintas

especialidades deportivas. Por el contrario, en relación a este último punto, Correnti y Zauli (1964) llegan a la conclusión de que dentro de ciertos eventos de los juegos olímpicos de 1960 la forma del cuerpo es similar.

Posteriormente, De Garay y colaboradores (1974), al estudiar a los atletas que se reunieron en México con motivo de los juegos olímpicos de 1968, investigación que abarca 11 grupos de varones y 6 grupos de mujeres, llegan a la conclusión de que en algunos deportes hay diferencias en los somatotipos, la diferencia es pequeña o ninguna para otros deportes y de que hay algunos eventos en los cuales la diferencia en los tipos físicos es altamente significativa. Por otra parte, encontraron que atletas de distintos grupos étnicos con somatotipos similares lograron actuaciones destacadas en eventos específicos.

Carter (1966, 1968, 1970, 1971, 1973), Carter y Sucec (1966), Carter y Sleet (1971) y Hebbelinck y colaboradores (1973), al estudiar la relación del somatotipo con el rendimiento físico, han encontrado que los atletas son más mesomorfos y menos endomorfos que la población general. Asimismo, el hecho de que algunos atletas como los gimnastas, luchadores y levantadores de pesas de ciertas categorías tengan valores bajos para el primer componente, pone de manifiesto que en estos deportes es necesario mantener tanto la fuerza como un bajo porcentaje de tejido adiposo.

En la literatura acerca de la somatotipia existen relativamente pocos trabajos donde se analizan datos sobre mujeres atletas, entre estas escasas investigaciones Carter, en 1973, encontró que los valores del primer y segundo componente presentaban una correlación bastante estrecha; Westlake (1967) en un estudio realizado sobre 61 atletas del sexo femenino de la especialidad de pista y campo, observó que las lanzadoras eran más endomorfas y mesomorfas que las saltadoras y velocistas. Eiben (1972), llega a la conclusión de que los somatotipos siguen un patrón similar al de los varones en cuanto a que son más mesomorfas que la población normal, pero no llegan a alcanzar el mismo valor para ese componente.

Hay que mencionar el trabajo de Novak y colaboradores (1977), que aunque no proporciona datos somatotípicos es una de las pocas investigaciones donde podemos encontrar información sobre un pequeño número de atletas mujeres que concurieron a los juegos olímpicos de Munich en 1972. Hace una comparación entre nadadoras, gimnastas y corredoras en términos de edad, peso, talla, diámetros y longitudes para llegar a la conclusión de que los tres grupos presentaron tallas y pesos similares, así como también que las corredoras y nadadoras tenían pelvis más anchas y que estas últimas diferían significativamente de los dos grupos anteriores en cuanto al grosor del fémur.

Debido a la gran cantidad de investigaciones realizadas en los últimos años acerca del biotipo de los atletas, algunas de ellas tratadas por diferentes métodos, se han desarrollado técnicas y programas estadísticos de alto nivel con el objeto de analizar científicamente los datos antropométricos y somatotípicos.

Villanueva Sagrado (1974), realizó toda una investigación a fin de comparar las cuatro metodologías existentes para el cálculo del somatotipo y llega a la conclusión de que la más exacta es la de Sheldon. Ross y Wilson, 1973, Ross, Carter y Wilson, 1974, y Ross y Wilson, 1974, consideran la distancia de la dispersión del somatotipo y los índices de dispersión de los mismos con el objeto de expresar entre otras cosas, los cambios que se producen tanto en la dirección como en la distancia de los estudios longitudinales. Así Gomes y colaboradores en 1977, han realizado una evaluación de los mejores nadadores y atletas de pista y campo utilizando el índice de dispersión somática. Duquet y Hebbelinck (1977), más recientemente han desarrollado un método para el cálculo y representación tridimensional de los somatotipos, mejorando de esta manera la clásica representación bidimensional de Sheldon.

Con respecto a la relación entre los diferentes segmentos del cuerpo, Ross y Wilson en 1974, crearon un modelo que permite establecer su proporcionalidad y al aplicarlo encontraron que los patrones son específicos para los diferentes deportes, y que estos patrones pueden estar en parte asociados con factores biomecánicos relacionados con las exigencias de cada especialidad.

Carter (1978), usando este modelo encontró diferencias proporcionales entre los atletas blancos y negros que practican un mismo deporte. La proporcionalidad más característica de los corredores y saltadores es la de tener una pelvis estrecha y brazos largos. Le Veau y colaboradores (1974), observaron en los gimnastas americanos la presencia de caderas estrechas y hombros anchos, extremidades cortas, circunferencia de los muslos pequeña y diámetros bicondilares del húmero y el fémur pequeños.

En relación a los atletas latinoamericanos, aparte de la información suministrada por de Garay y colaboradores (1974) son escasas las investigaciones que se han llevado a cabo. La mayoría de los datos provienen del Brasil y se refieren más que todo a las especialidades de natación y de pista y campo; estas investigaciones han sido efectuadas por Leal Rocha y Soares Araujo (1977), Gomes (1977), Guimarães y De Rosa (1978) y Hegg y colaboradores (1978). Sobre atletas venezolanos sólo se conoce un estudio a nivel descriptivo sobre 37 nadadores (Méndez de Pérez, 1977).

Del conjunto de estudios descritos, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. La población atlética difiere en cuanto a la constitución física de la población normal.
2. Hay una fuerte tendencia a considerar el somatotipo como factor selectivo en la actuación de un atleta.
3. Se ha demostrado que existen somatotipos distintivos que parecen actuar como elementos claves en el éxito.
4. Algunos deportes requieren somatotipos específicos, y se han encontrado diferencias somatotípicas asociadas con las distintas especialidades deportivas.
5. Se observan somatotipos similares a niveles iguales de competencia.
6. Los atletas de ambos sexos son más mesomorfos y menos endomorfos que los grupos de no atletas de la misma edad.

7. El entrenamiento en definitiva, modifica el somatotipo según la amplitud de variaciones determinada genéticamente.

8. Influencias exógenas como clima, nutrición y condiciones socioeconómicas influyen en el rendimiento de un deportista.

9. Las proporciones de los distintos segmentos del cuerpo favorecen la práctica de los diferentes deportes por su importancia biomecánica.

otipo
ones
erpo
ncia

CAPITULO III

METODOS Y PROCEDIMIENTOS

de que el desarrollo dentro de cada sub-especialidad no lo ameritaba; de lo contrario, muchas veces se hubiese presentado el problema de que cierto número de atletas en el momento de hacer el análisis hubiesen tenido que ser considerados en más de una oportunidad.

Por el contrario, en el caso de los levantadores de pesas, donde la variable peso es el factor más importante en la clasificación, se separaron las diferentes categorías. Así mismo, para los atletas de pista y campo se hizo la división correspondiente en la determinación del somatotipo, pero para los análisis posteriores se estudiaron a los velocistas y especialistas en 400 mts. planos conjuntamente. Lamentablemente, las otras especialidades de atletismo no pudieron ser analizadas debido al escaso número de atletas ubicados dentro de cada una de ellas.

La recolección de los datos se efectuó en el período comprendido entre marzo de 1976 y octubre de 1977, no en forma continua sino con las interrupciones específicas de esta investigación, representadas principalmente por la necesaria cooperación de delegados, presidentes de federaciones, entrenadores y, por supuesto, de los atletas.

2. ESCOGENCIA DEL METODO

Varias razones privaron en la selección del método Heath-Carter que se ha empleado. En primer lugar, hay que destacar que la mayoría de las investigaciones sobre el biotipo de los atletas se han hecho tomando como base la metodología de Heath-Carter, la cual la hace apta para los fines comparativos que se persiguen. Por otra parte, esta metodología puede usarse para ambos sexos y además, con ella se obvian las correcciones para la edad. Los datos preliminares de la III Competencia Internacional de Deportes de 1967 indican que es posible con este método, lograr un mejor tratamiento sobre las escalas de los componentes (especialmente en el segundo) que con las escalas de Sheldon o Parnell.

En la metodología de Heath-Carter (Heath-Carter, 1967), se introducen modificaciones sustanciales al concepto básico del método sheldoniano al incorporar ciertas medidas antropométricas.

tricas, se amplía la escala de los componentes y se redefine el concepto del somatotipo bajo el nuevo enfoque de que siendo éste la expresión fenotípica de la constitución, el somatotipo varía en el transcurso de la vida de un individuo.

Los procedimientos para la obtención de los tres componentes fundamentales del físico por medio del método de Heath-Carter, se explican en detalle en el Apéndice No. 1.

3. EQUIPOS USADOS

- Calibrador para el pliege cutáneo: se usó el calibre tipo "Holtain", el cual posee un dial circular con divisiones hasta de 1/5 mm, tiene una amplitud de variación de 0 hasta 45 mm, y una presión de 10 gr por milímetro cuadrado.
- Compás de corredera: se modificó el típico compás de corredera de 25 cm de longitud con ramas graduadas y vernier, adaptándole círculos de aluminio en ambos extremos; de esta forma se evita el deslizamiento que fácilmente se produce cuando ambas ramas del compás se aplican en los cóndilos del húmero y fémur. Tiene aproximación de 1/10 de mm.
- Antropómetro: para medir los diferentes diámetros transversos y alturas del cuerpo, excepto la talla. Tiene cuatro secciones de 50 cm cada una, las cuales encajan perfectamente bien una dentro de la otra. Alcanza un total de 2 m de longitud y viene graduado en milímetros. El segmento superior tiene una doble escala que está graduada en centímetros y milímetros y se usó esta sección como compás de corredera.
- Estadiómetro: para medir la talla exacta. La lectura se hace mediante contador, y posee una longitud de medición de 600 - 2.100 mm, con posibilidad de fijamiento en la pared. En algunas oportunidades no fue posible trasladar el estadiómetro, sustituyéndolo en estas ocasiones por una cinta métrica adosada a la pared y colocada a una distancia

de 1 m del suelo, y se estableció la perpendicular en el vértex con la ayuda de una escuadra.

- Cinta flexible metálica: para obtener las circunferencias, graduada en milímetros y pulgadas, con un largo total de 2 m.²
- Balanza graduada con tallador: comunmente usada en los consultorios médicos, graduada en kilogramos y 1/10 de kilogramos para determinar el peso del cuerpo.

4. TECNICAS Y MEDIDAS UTILIZADAS

I. Medidas Antropométricas

Las medidas antropométricas se calcularon directamente en los individuos con el fin de determinar su estructura y estudiar las relaciones existentes entre las diferentes partes del cuerpo. Todas ellas fueron tomadas por la misma investigadora a fin de reducir el margen de error.

A excepción de los diámetros bicondilares, la talla sentada y el pliegue de la pantorrilla, todas las medidas se realizaron con el sujeto de pie y en posición de atención.

Las medidas obtenidas fueron las aceptadas internacionalmente, de Martin y Saller (1959) y Tanner (1964). Estas se consideran como las más representativas para el diagnóstico de tamaño y forma, para la determinación del somatotipo, y para la elaboración de los índices.

a. Con el sujeto de pie

- Talla: considerada la distancia desde el suelo hasta el vértex, en un plano medio sagital. El sujeto debe tener los tobillos juntos, con la región de los dedos de los pies ligeramente separada una de la otra; los glúteos y talones pegados al estadiómetro o en el caso de usarse la cinta

2. No. 860358 Tip-top Wyteface.

métrica, el individuo debe pegarse a la pared. La cabeza debe orientarse en el plano de Frankfort.

- Talla Máxima: el sujeto conserva la posición indicada para la talla, pero el investigador ejerce una ligera tracción en la región mastoidea, de manera que el individuo se estire lo más posible, pero sin separar los talones del piso y sin perder el plano de Frankfort.
- Peso: el individuo debe estar situado en el centro de la balanza, vistiendo un mínimo de ropa. Puede usarse un traje de baño muy breve y se debe transcribir la medida hasta 1/10 de kilogramos.
- Longitud del Miembro Superior: desde el proceso acromial sobre la articulación del hombro hasta el dactilio, o sea, el borde del tercer dedo en norma lateral. El brazo debe estar estirado, adosado completamente al cuerpo con las palmas de las manos hacia adentro.
- Longitud del Brazo: desde el acromio hasta el punto anterior más saliente del radio.
- Longitud del Antebrazo: considerada la distancia desde el radial hasta el stylium, el brazo flexionado con la palma de la mano hacia adentro.
- Longitud del Miembro Inferior: se toma la distancia que hay desde la cresta ilíaca en su parte inferior - anterior hasta el suelo.
- Longitud del Muslo: desde la cresta ilíaca en su parte anterior, hasta el tibial en norma lateral.
- Longitud de la Pierna: desde el tibial hasta el sphirion.
- Anchura Biacromial: se considera la distancia entre los bordes más laterales del proceso acromial de la escápula, con los hombros relajados y el sujeto de pie en posición normal.

- Anchura Bicrestal: el sujeto de pie con los tobillos juntos, el antropómetro se coloca a la altura de las crestas ilíacas en el punto más saliente. Se debe ejercer suficiente presión de manera que todo el tejido adiposo sea desplazado del lugar y la medida indique la distancia máxima encontrada entre las crestas ilíacas, tomada la medida desde atrás.
- Perímetro Torácico: con el sujeto respirando normalmente, se considera la distancia transversa entre los puntos más laterales del tronco. La cinta debe pasarse por el ángulo inferior de las escápulas sin presionar mucho.

b. Con el sujeto sentado

- Talla sentada: tomada desde el punto más alto de la cabeza en plano sagital hasta la superficie sobre la cual está sentado el sujeto, puede ser una mesa o un banco lo suficientemente alto para que el individuo mantenga los pies colgando sin tocar el suelo, además, debe estar sentado derecho y con la cabeza de manera que el eje visual sea paralelo a la superficie del suelo.

II. Medidas Somatotípicas

a. Panículos Adiposos

Para el cálculo del panículo adiposo ~~en general~~, se toma una doble capa de piel y tejido subcutáneo sin incluir tejido muscular. Esta doble capa se aprehende entre los dedos índice y pulgar de la mano izquierda, sosteniendo en la mano derecha el calibre "Holtain". Entre el calibre y el pliegue debe existir una distancia aproximada de 1 cm.

Las medidas se registran hasta 0,1 cm., y siempre se toman en el lado derecho del individuo en posición erecta, con los brazos a lo largo del cuerpo y los codos extendidos pero no tensos. Se consideraron los panículos adiposos a la altura del tríceps, subescapular, suprailíaco y pantorrilla.

- Tríceps: en la parte posterior del brazo se toma una doble capa de piel exactamente entre el acromio y el codo en el punto medio.

- Subescapular: en el ángulo inferior de la escápula derecha hacia adentro y hacia arriba, en dirección a las costillas.
- Suprailíaco: se instruye al sujeto para que tome una media inspiración y la sostenga, mientras se toma el pliegue cutáneo en la espina ilíaca superior anterior.
- Pantorrilla: con el sujeto sentado, los pies apoyados en el suelo y las piernas en posición vertical sin contracciones musculares, en el plano medio sobre la máxima circunferencia de la pantorrilla.

b. Diámetros Bicondilares

Tanto para el húmero como para el fémur, se consideran las distancias entre ambos cóndilos de la extremidad distal. Los extremos de las ramas del calibre modificado se colocan sobre los cóndilos ejerciendo una presión firme. Las medidas deben tomarse en ambas extremidades, y para los cálculos se considera la mayor.

- Húmero: se trata de medir el diámetro del extremo inferior del húmero, y para ello se debe levantar el brazo al mismo nivel del hombro, se flexiona el antebrazo y el calibre se aplica sobre los cóndilos de manera que se bisecte el ángulo del codo.
- Fémur: con el individuo sentado, los pies sobre el suelo y las piernas verticales, el investigador se arrodilla frente al sujeto de manera que quede en una posición cómoda para poder bisectar el ángulo de la rodilla.

c. Circunferencias

En el método de Heath-Carter, las circunferencias del biceps y la pantorrilla son elementos necesarios para la obtención del segundo componente. Se toma la máxima circunferencia de las extremidades, y para esto la cinta debe estar en ligero contacto con la piel, sin apretar demasiado. Como en el caso de los diámetros bicondilares, se registra la máxima circunferencia en ambas extremidades, tomándose la mayor como la medida final.

- Biceps: el brazo del sujeto debe estar en posición horizontal, el antebrazo fuertemente contraído formando un ángulo con el brazo de 90° , es lo que en el lenguaje corriente se conoce como “sacar músculo”. La cinta debe pasarse aproximadamente sobre el punto medio entre el acromio y el codo.
- Pantorrilla: el sujeto debe estar parado sobre una mesa, con una distancia aproximada de 15 a 25 cm. entre ambas piernas. Debe cuidarse de que el peso esté igualmente distribuido en ambas extremidades de manera de no tener alteración en la medida. La cinta comienza a bajarse a todo lo largo de los gemelos hasta que se localice la mayor amplitud.

5. CONFIANZA EN LAS MEDIDAS

A fin de comprobar la exactitud y confianza de las medidas obtenidas, trece variables fueron calculadas en dos oportunidades, para 45 atletas en espacios de tiempo muy cercanos, con el objeto de establecer la correlación existente entre los valores encontrados en ambas ocasiones. Un valor de .99 fue el resultado del coeficiente para las variables peso, talla, triceps, subescapular, supra-ilíaca, circunferencia del biceps y suma de los tres pliegues de tejido adiposo; para el fémur y la pantorrilla corregida se obtuvo un coeficiente de .98 y para el biceps corregido el valor fue de .97. Así mismo, para la circunferencia de la pantorrilla la correlación fue de .96; la menor correlación se encontró para el diámetro bicondilar del húmero con un valor de .94.

Debido a los coeficientes de correlación encontrados para las medidas antes mencionadas, se consideró que no era necesario comprobar la exactitud de las restantes.

6. METODOS DE ANALISIS

Con el propósito de establecer un procedimiento para el análisis de los datos y su presentación de la manera más clara y resumida, se han aplicado tres enfoques diferentes para describir y analizar a los atletas venezolanos. Los análisis se efectuaron te-

niendo en cuenta los criterios de forma, tamaño y proporción, y los resultados se acompañan en algunos casos, de cuadros e ilustraciones incluidos aquí los gráficos, somatogramas y figuras. Se les ha asignado la siguiente identificación: forma (somatotipo) comenzando con Cuadro I y Figura 1; tamaño (antropometría) comenzando con Cuadro II y Figura 2. Finalmente y para completar el análisis, al estudio de la proporción ("phantom") se le identificó como la serie de Cuadros III y Figuras 3. Los cuadros elaborados para comparar a los atletas venezolanos con los olímpicos fueron identificados mediante letras, ya que en ellos se utilizaron datos antropométricos y somatotípicos.

En el análisis de la forma del cuerpo de los atletas, los diferentes grupos aparecen numerados. Así, a la natación, baloncesto y volibol corresponden los números 1, 2 y 3 respectivamente, para hembras y varones. Los levantadores de pesas, categoría peso pesado, fueron identificados con el número 4, los peso ligero con el 5, los gimnastas con el 6 y los atletas de pista se les identificó con el número 7. A las gimnastas se les asignó el número 4 y a las velocistas el 5.

Al apéndice No. 1 corresponden los cuadros y figuras encabezados con los números IV y 4 respectivamente. Todos los programas de computación usados fueron diseñados y corridos en la Universidad de San Diego, California.

a. Forma

En la obtención del somatotipo de los atletas venezolanos se utilizó el método de Heath-Carter, detallado completamente en el Apéndice No. 1, y descrito en diferentes artículos por Carter (1972), Hebbelinck, Duquet y Ross (1973) y de Garay y colaboradores (1974), entre otros.

Para el somatotipo, los atletas fueron analizados en términos de peso, talla, panículos adiposos del triceps, subescapular, supra-ilíaco y pantorrilla; húmero, fémur, circunferencia del biceps y de la pantorrilla, biceps corregidos, suma de los tres panículos adiposos; primer componente, segundo componente y tercer componente.

Una vez obtenidos los somatotipos, éstos se representaron en los somatogramas, donde se observa gráficamente la distancia que existe entre un individuo y otro; la manera de elaborar estos gráficos aparece igualmente descrita en el Apéndice No. 1. Se calculó la distancia de la dispersión somatotípica (*D.D.S.*), diseñada por Ross y Wilson (1973), de fórmula:

$$D.D.S. = \sqrt{3(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

donde:

D.D.S. es la distancia entre los somatotipos representados gráficamente.

3 debajo del radical, es una constante que convierte los valores *X* e *Y* a las mismas unidades de distancia.

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

De igual manera se calculó el índice de dispersión somatotípica (*I.D.S.*) para cada grupo. Ambos parámetros nos proporcionan una información clara acerca de la variabilidad de los somatotipos de los miembros que componen un determinado grupo.

La fórmula aplicada para el cálculo del *I.D.S.* fue tomada de Ross y Wilson (1973) y Ross y colaboradores (1974) y es como sigue:

$$I.D.S. = \frac{\sum_{i=1}^n D.D.S._{ii}}{N}$$

donde:

N es el número de sujetos.

Debido a que el somatograma de Sheldon es sólo una representación espacial bidimensional de una relación somatotípica tridimensional, se aplicó la técnica recientemente desarrollada por Duquet y Hebbelinck (1977), la cual nos presenta una información completa sobre la configuración espacial de los somatotipos. Esta última se obtiene mediante una proyección octogonal de los puntos tridimensionales, sobre un plano que tiene coordenadas X, Y, Z (1,1,7) (1,7,1) y (7,1,1). Se ha llamado a esta distancia tridimensional entre los somatotipos, distancia altitudinal o D.A.S. y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$D.A.S._{A,B} = \sqrt{(I_A - I_B)^2 + (II_A - II_B)^2 + (III_A - III_B)^2}$$

donde:

I_A, II_A, III_A son los valores de los 3 componentes del somatotipo A.

I_B, II_B, III_B son los valores de los 3 componentes del somatotipo B.

También se le aplicó un programa que determina las categorías en las cuales se ubican los somatotipos de acuerdo a la proporción que presenta cada componente.

Con el objeto de hacer comparaciones estadísticas entre los somatotipos medios (\bar{S}) se aplicó el programa del análisis de la varianza, modificado para los datos somatotípicos (Anova) para la prueba de la F (Carter, comunicación personal, 1978).

En este caso hay que calcular la desviación standard (*d.s.*) de la \bar{S} . Las distancias (*D.D.S.* o *D.A.S.*) de cada somatotipo en relación a \bar{S} son desviaciones con respecto a la media y de sus cuadrados se obtiene la conocida "suma de cuadrados" que dividida entre los grados de libertad ($n - 1$) nos proporciona la varianza.

Debido a que los somatotipos están distribuidos en diferentes direcciones alrededor de \bar{S} , la suma de sus desviaciones ($\Sigma D.A.S.$) es cero; de la misma forma $(\Sigma D.A.S.)^2/n = 0$. Por lo tanto,

$\Sigma (D.A.S.)^2 = \Sigma d^2$ que dividida, cualquiera de ellas, entre $n - 1$ es igual a la varianza (S^2). Carter, 1978.

Al encontrarse diferencias significativas, se aplicó la prueba de Newman-Keuls (Winer, 1962). Es una prueba de rango múltiple que se aplica para establecer diferencias entre todos los pares de medias. Para ilustrar las operaciones numéricas se refiere al lector a las páginas 59 y 60.

Todos los análisis se hicieron tomando en consideración un nivel de confianza de .05, estableciéndose este nivel como límite para aceptar o rechazar la significación.

b. Tamaño

En la consideración del tamaño de los atletas se tomaron en cuenta 17 variables antropométricas, ellas fueron: edad, peso, talla, talla máxima, talla sentada, longitud del miembro superior, brazo, antebrazo, brazo más antebrazo, longitud del miembro inferior, muslo, pierna, muslo más pierna, anchura biacromial, anchura bicrestal, perímetro torácico e índice ponderal recíproco (obtenido mediante la relación: $\text{talla} \sqrt[4]{\text{peso}}$).

En forma adicional y debido a que por error se dejó de tomar la talla sentada a tres atletas masculinos de la especialidad de volibol, los resultados se pudieron obtener empleando una ecuación de regresión de fórmula original:

$$Y' = \gamma XY \frac{\sigma^4}{\sigma X (X - \bar{X}) + Y} \quad (\text{Tate, 1955})^3$$

3. Los valores de la ecuación se obtuvieron de la relación entre la talla y la talla sentada de los 111 atletas varones, de los cuales se tenían las medidas respectivas. Las estadísticas para estos varones fueron:

$$\begin{aligned} \text{Talla } \bar{X} &= 176,27 \text{ cm.} & \sigma X &= 9,45 \text{ cm.}, \\ \text{Talla sentada } Y &= 90,34 \text{ cm.} & \sigma Y &= 4,74 \text{ cm.} \\ \text{Correlación } \gamma_{XY} &= 0,784 \end{aligned}$$

Los valores individuales para los tres sujetos se obtuvieron por la siguiente fórmula:
 $Y' = 0,3932 X + 21,03$

donde:

Y' es la estimación de la talla sentada
 X es la estatura del sujeto

El error standard de los nuevos valores obtenidos fue de 2,94 cm.

Todos los datos fueron sometidos al análisis de la función discriminante, utilizando el paquete estadístico para las Ciencias Sociales SPSSH-Versión 6,02 (Klecka, 1975); con el objeto de pesar y combinar linealmente las variables morfológicas y lograr establecer la mayor diferenciación entre ellas, ya que toma en consideración la variación morfológica total por medio del estudio de un número de caracteres en forma simultánea, cuando se tienen dos o más grupos. El subprograma discriminante fue diseñado y programado por James Tuccy y William Klecka y contempla la adaptación de diferentes porciones de otros programas de análisis discriminantes, en particular del BMD07M.

c. Proporción

Con el objeto de determinar las proporciones corporales, las medias de las variables escogidas fueron comparadas con el modelo universal conocido en la literatura especializada como "Phantom", (Figura 3.1), y diseñado por Ross y Wilson (1974). Este modelo fue construido en base a numerosísimos datos antropométricos de hombres y mujeres tipificados mediante más de cien medidas de longitud, circunferencias, grosor de los huesos y pliegues de tejido adiposo, y de la misma manera, el modelo presenta valores para las desviaciones standard obtenidos de los coeficientes de variación de los datos antropométricos recolectados por Garrett y Kennedy (1971).

Todas estas variables caracterizan al modelo como un individuo que presenta valores arbitrarios de 170,18 cm. para la talla, un peso de 64,58 Kg. y un porcentaje de grasa corporal igual a 18,78%. El "Phantom" tiene la ventaja de que todos los individuos se reducen a la misma estatura y los puntajes se convierten todos a escalas comparables para permitir así el contraste entre variables, grupos y sexos. O sea, que todos los individuos de un grupo, cada uno de diferente talla y configuración física, se reducen o aumentan artificialmente a una misma estatura; esto crea comparabilidad entre todos los rasgos variables medibles de sus respectivos cuerpos, ya que dichos rasgos variables conservan, en la estatura reducida o aumentada, sus relativas proporciones en el mismo cuerpo.

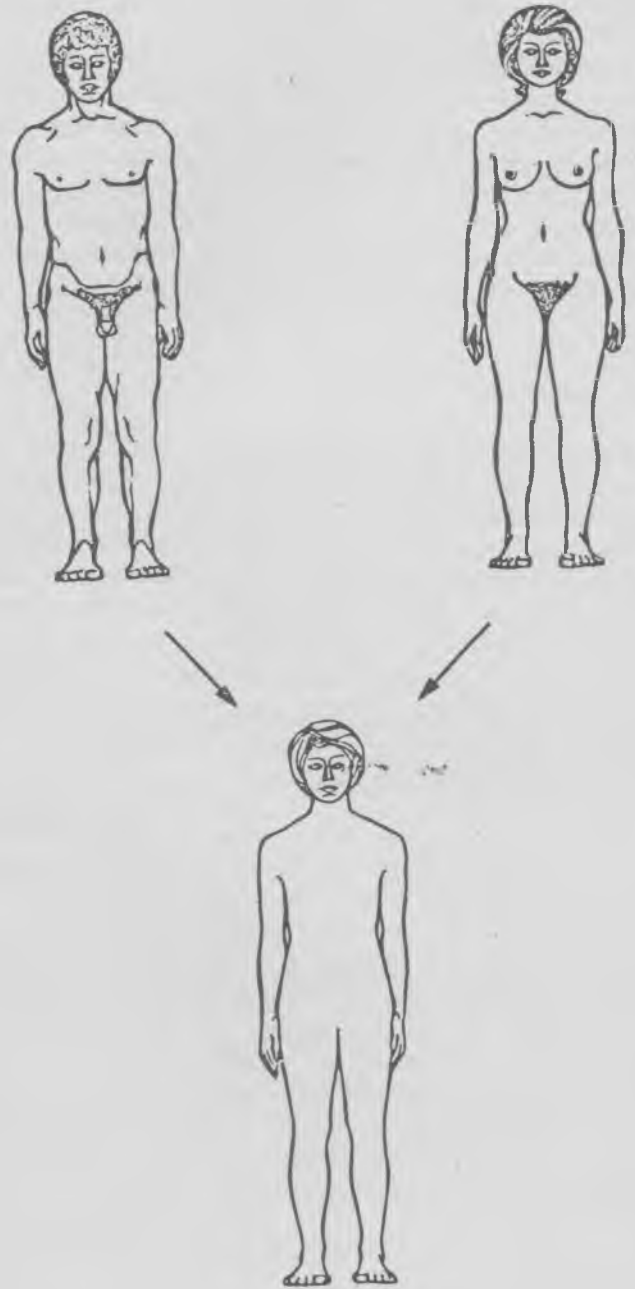


Fig. 3.1.

Veintiuna variables antropométricas de cada individuo fueron comparadas con el prototipo universal y las diferencias con respecto al modelo se obtuvieron mediante la siguiente relación:

$$Z = \frac{1}{S} [V \left(\frac{170,18}{h} \right)^d - P]$$

donde:

- Z es un valor proporcional
- S es la desviación standard de una determinada variable del prototipo
- V es el valor de la media de cualquier variable del sujeto a comparar con el prototipo
- 170,18 es la constante que expresa la talla del prototipo
- h es la talla del sujeto
- d es una constante dimensional, basada en consideraciones geométricas:
- $d = 1$ para todas las longitudes, anchuras, circunferencias y grosor de los pliegues
- $d = 2$ para todos los valores de áreas y medidas de fuerza del tejido muscular
- $d = 3$ para pesos y volúmenes, tanto del cuerpo como un todo, o de cualquier parte del cuerpo
- P es el valor que tiene el prototipo para esa variable

Para una mejor comprensión del problema que nos ocupa, en el Cuadro III.1 vienen dados los valores del prototipo para cada variable, con sus respectivas medias y desviaciones standard.

En el estudio que se presenta hubo que hacer unas estimaciones de ciertas variables y usarlas como punto de referencia, asignándoselas al prototipo universal. Ellas fueron:

| <i>Variable</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> |
|----------------------------------|--------------|----------------------------|
| Longitud del miembro inferior | 100.00 | 4.91 |
| Largo del muslo | 53.02 | 3.00 |
| Longitud del muslo más la pierna | 92.90 | 4.20 |

El perímetro torácico, aunque no fue tomado a la misma altura que la del prototipo universal, se usó sin hacer modificaciones.

Una vez obtenidos los cálculos de los valores de Z , se elaboraron los cuadros para el análisis descriptivo y se construyeron los perfiles de proporcionalidad para su representación gráfica; en estos últimos se tomó en consideración dos errores standard, ya que esto es el equivalente al 5% de nivel de confianza que se ha tomado como referencia en la investigación. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$Se_{\bar{z}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \qquad 2Se_{\bar{z}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times 2$$

CUADRO III-1

ESPECIFICACIONES DEL MODELO UNIVERSAL
"PHANTOM" (Ross y Wilson, 1974)

| <i>Variable</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> |
|---|--------------|----------------------------|
| Talla | 170.18 | 6.29 |
| Talla sentada | 90.78 | 4.54 |
| Extremidad Superior (Acromiale-Dactylion) | 75.98 | 3.64 |
| Brazo (Acromiale-Radiale) | 32.53 | 1.77 |
| Antebrazo (Radiale-Stylion) | 24.57 | 1.37 |
| Extremidad Superior-Mano (Acromiale-Stylion) | 57.10 | 2.74 |
| Longitud del miembro Inferior | 100.00 | 4.91 |
| Muslo | 53.02 | 3.00 |
| Pierna (Tibiale Laterale- t. sphyrion) | 39.88 | 2.27 |
| Muslo más Pierna | 92.90 | 4.20 |
| Biacromial | 38.04 | 1.92 |
| Bicrestal | 28.84 | 1.75 |
| Perímetro Torácico | 87.86 | 5.10 |
| Peso Kg. | 64.58 | 8.60 |
| Triceps | 15.4 | 4.40 |
| Subescapular | 17.2 | 5.07 |
| Suprailíaca | 15.4 | 4.47 |
| Pantorrilla | 16.0 | 4.67 |
| Húmero-Bicondilar | 6.48 | 0.35 |
| Fémur-Bicondilar | 9.52 | 0.49 |
| Brazo (contraído) | 29.41 | 2.37 |
| Pantorrilla (de pie) | 35.25 | 2.30 |

CAPITULO IV

ANALISIS DE LOS DATOS

85

1. FORMA

Como grupo, los atletas varones pertenecientes a las diferentes selecciones nacionales estudiadas se caracterizan por presentar un somatotipo de 2.2 - 5.3 - 2.7. Para las hembras, el somatotipo promedio presenta valores de 2.9 - 3.9 - 3.0, considerados todos los deportes en conjunto.

Los diferentes valores de los tres componentes del somatotipo, así como el índice de dispersión somatotípica (I.D.S.) y la distancia altitudinal somatotípica (D.A.S.) de los atletas venezolanos separados por deportes, aparecen reseñados en los Cuadros I.1 y I.2, respectivamente. De la misma manera, en los Cuadros I.1a y I.2a se presentan los valores de varias medidas necesarias para el cálculo del segundo componente.

En cuanto a la endomorfia se refiere, obtenida mediante la suma del grosor de los panículos adiposos a la altura del tríceps, sub-escapular y suprailíacos, los levantadores de pesas ubicados dentro del sub-grupo de los pesos pesados presentaron para este componente los valores más altos, que alcanzaron a 3.86 unidades de somatotipia, en orden decreciente siguieron los nadadores con 2.02 y luego los volibolistas con 2.00. No se encontraron valores menores a la unidad para la endomorfia.

En términos del segundo componente, nuevamente son los pesistas quienes presentaron los valores más altos de todo el conjunto, sus registros alcanzaron a 7.60 para los pesos pesados y 6.16 para los pesos ligeros; los gimnastas ubicados inmediatamente después de los pesistas, presentaron valores iguales a 5.38 y luego los velocistas con una media de 5.00 para este

CUADRO I-1
 MEDIAS, DESVIACIONES STANDARD, INDICES DE DISPERSION Y DISTANCIA ALTITUDINAL
 DE LOS ATLETAS VENEZOLANOS (Varones)

| <i>Deporte</i> | <i>Endomorfia</i> | | <i>Mesomorfia</i> | | <i>Ectomorfia</i> | | <i>I.D.S.</i> | <i>D.A.S.</i> |
|---|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|---------------|
| | <i>X</i> | <i>D.S.</i> | <i>X</i> | <i>D.S.</i> | <i>X</i> | <i>D.S.</i> | | |
| Natación (n: 17) | 2.02 | 0.37 | 4.91 | 1.04 | 2.97 | 1.20 | 3.19 | 1.37 |
| Baloncesto (n: 21) | 1.92 | 0.45 | 4.42 | 1.00 | 3.66 | 1.01 | 2.68 | 1.21 |
| Volibol (n: 22) | 2.00 | 0.67 | 4.56 | 1.25 | 3.34 | 1.29 | 4.04 | 1.68 |
| Levantamiento Pesas P. P. (n: 19) | 3.86 | 1.83 | 7.60 | 1.03 | 0.78 | 0.48 | 3.82 | 1.95 |
| Levantamiento Pesas P. L. (n: 9) | 1.77 | 0.36 | 6.16 | 0.70 | 1.66 | 0.61 | 1.84 | 0.84 |
| Gimnasia (n: 13) | 1.65 | 0.42 | 5.38 | 0.61 | 2.50 | 0.73 | 2.09 | 0.95 |
| Atletismo 100 mts. (n: 7) | 1.64 | 0.37 | 5.00 | 1.22 | 2.78 | 1.21 | 3.58 | 1.50 |
| Atletismo 400 mts. (n: 6) | 1.16 | 0.25 | 4.50 | 0.94 | 3.33 | 0.93 | 2.34 | 1.06 |

Atletismo
400 mts.
(n: 6)

1.16 0.25 4.50 0.94 3.33 0.93 2.34 1.06

CUADRO I. II

VARIABLES ANTROPOMETRICAS PARA EL CALCULO DEL SEGUNDO COMPONENTE

| <i>Deporte</i> | <i>Triceps</i> | | | <i>Subescapular</i> | | | <i>Suprailíaca</i> | | | <i>Pantorrilla</i> | | |
|-------------------------|----------------|-----------|----------|---------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|--------------------|-----------|----------|
| | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> |
| Natación | 17 | 7.05 | 1.468 | 17 | 7.85 | 1.624 | 17 | 6.31 | 1.192 | 17 | 6.81 | 1.704 |
| Baloncesto | 21 | 6.25 | 1.425 | 21 | 7.90 | 1.524 | 21 | 5.80 | 1.785 | 21 | 5.10 | 1.838 |
| Volibol | 22 | 6.20 | 1.892 | 22 | 8.05 | 2.064 | 22 | 6.70 | 2.596 | 22 | 5.31 | 2.272 |
| Levantamiento de Pesas: | | | | | | | | | | | | |
| — Peso Pesado | 19 | 9.15 | 4.596 | 19 | 16.02 | 7.891 | 19 | 14.56 | 9.140 | 19 | 9.15 | 4.918 |
| — Peso Ligero | 9 | 5.80 | 1.502 | 9 | 7.82 | 1.727 | 9 | 5.36 | 1.085 | 9 | 5.37 | 1.396 |
| Gimnasia | 13 | 5.40 | 1.203 | 13 | 6.83 | 0.889 | 13 | 5.61 | 1.387 | 13 | 4.75 | 1.158 |
| Atletismo | 13 | 4.48 | 0.936 | 13 | 6.78 | 1.276 | 13 | 4.66 | 0.971 | 13 | 3.69 | 1.045 |

VARONES

| <i>Deporte</i> | <i>Húmero</i> | | | <i>Fémur</i> | | | <i>Circunferencia del Biceps</i> | | | <i>Circunferencia de la Pantorrilla</i> | | |
|-------------------------|---------------|-----------|----------|--------------|-----------|----------|----------------------------------|-----------|----------|---|-----------|----------|
| | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> | <i>N</i> | \bar{X} | <i>S</i> |
| Natación | 17 | 6.97 | 0.256 | 17 | 9.78 | 0.376 | 17 | 31.16 | 2.680 | 17 | 35.54 | 2.336 |
| Baloncesto | 21 | 7.22 | 0.359 | 21 | 10.43 | 0.518 | 21 | 31.71 | 2.562 | 21 | 37.16 | 2.258 |
| Volibol | 22 | 7.03 | 0.251 | 22 | 10.20 | 0.402 | 22 | 31.60 | 2.211 | 22 | 36.72 | 2.603 |
| Levantamiento de Pesas: | | | | | | | | | | | | |
| — Peso Pesado | 19 | 7.22 | 0.399 | 19 | 10.40 | 0.692 | 19 | 37.53 | 2.798 | 19 | 39.00 | 2.732 |
| — Peso Ligero | 9 | 6.48 | 0.257 | 9 | 9.40 | 0.367 | 9 | 33.05 | 1.526 | 9 | 34.42 | 1.086 |
| Gimnasia | 13 | 6.53 | 0.309 | 13 | 9.20 | 0.461 | 13 | 30.86 | 2.003 | 13 | 34.19 | 2.035 |
| Atletismo | 13 | 6.79 | 0.379 | 13 | 9.45 | 0.438 | 13 | 30.00 | 1.881 | 13 | 36.53 | 2.593 |

CUADRO I-2

MEDIAS, DESVIACIONES STANDARD, INDICES DE DISPERSION Y DISTANCIA ALTITUDINAL DE LOS ATLETAS VENEZOLANOS (Hembras)

| <i>Deporte</i> | <i>Endomorfia</i> | | <i>Mesomorfia</i> | | <i>Ectomorfia</i> | | <i>I.D.S.</i> | <i>D.A.S.</i> |
|---------------------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|---------------|
| | \bar{X} | <i>D.S.</i> | \bar{X} | <i>D.S.</i> | \bar{X} | <i>D.S.</i> | | |
| Natación (n: 14) | 3.17 | 1.08 | 4.10 | 0.83 | 2.82 | 0.95 | 3.36 | 1.42 |
| Baloncesto (n: 19) | 3.15 | 0.83 | 3.78 | 1.01 | 3.05 | 1.06 | 3.43 | 1.49 |
| Volibol (n: 11) | 3.31 | 0.56 | 4.13 | 0.97 | 2.54 | 0.96 | 2.50 | 1.13 |
| Gimnasia (n: 10) | 2.15 | 0.66 | 4.40 | 0.61 | 2.95 | 0.92 | 2.61 | 1.11 |
| Atletismo 100 mts. (n: 7) | 2.28 | 0.39 | 2.92 | 0.67 | 3.78 | 0.69 | 1.91 | 0.86 |

CUADRO I. 2a

VARIABLES ANTROPOMETRICAS PARA EL CALCULO DEL SEGUNDO COMPONENTE

| <i>Deporte</i> | <i>Triceps</i> | <i>Subescapular</i> | <i>Suprailiaca</i> | <i>Pantorrilla</i> |
|----------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|----------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|

CUADRO I. 2a
 VARIABLES ANTROPOMETRICAS PARA EL CALCULO DEL SEGUNDO COMPONENTE

| Deporte | Triceps | | | Subescapular | | | Suprailíaca | | | Pantorrilla | | |
|------------|---------|-----------|-------|--------------|-----------|-------|-------------|-----------|-------|-------------|-----------|-------|
| | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S |
| Natación | 14 | 11.76 | 3.662 | 14 | 9.47 | 3.758 | 14 | 10.68 | 3.747 | 14 | 10.85 | 3.342 |
| Baloncesto | 19 | 11.60 | 2.864 | 19 | 9.27 | 2.469 | 19 | 10.08 | 4.040 | 19 | 9.68 | 2.526 |
| Volibol | 11 | 11.42 | 2.276 | 11 | 11.22 | 2.593 | 11 | 10.13 | 2.300 | 11 | 10.80 | 1.804 |
| Gimnasia | 10 | 8.40 | 2.200 | 10 | 6.28 | 1.860 | 10 | 7.44 | 2.105 | 10 | 7.42 | 2.120 |
| Atletismo | 7 | 8.14 | 1.246 | 7 | 6.58 | 0.973 | 7 | 7.90 | 1.875 | 7 | 5.47 | 1.167 |

| HEMBRAS | | | | | | | | | | | | |
|------------|--------|-----------|-------|-------|-----------|-------|---------------------------|-----------|-------|----------------------------------|-----------|-------|
| Deporte | Húmero | | | Fémur | | | Circunferencia del Biceps | | | Circunferencia de la Pantorrilla | | |
| | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S | N | \bar{X} | S |
| Natación | 14 | 6.12 | 0.209 | 14 | 8.90 | 0.359 | 14 | 26.94 | 1.329 | 14 | 32.21 | 1.399 |
| Baloncesto | 19 | 6.42 | 0.379 | 19 | 9.27 | 0.428 | 19 | 25.56 | 1.317 | 19 | 34.22 | 1.969 |
| Volibol | 11 | 6.09 | 0.234 | 11 | 9.28 | 0.299 | 11 | 26.51 | 1.278 | 11 | 34.14 | 1.892 |
| Gimnasia | 10 | 5.73 | 0.279 | 10 | 8.35 | 0.414 | 10 | 24.69 | 2.132 | 10 | 31.72 | 2.802 |
| Atletismo | 7 | 5.90 | 0.316 | 7 | 8.50 | 0.230 | 7 | 24.00 | 1.323 | 7 | 32.75 | 1.726 |

segundo componente. Todos los otros grupos presentaron una media con registros mayores a 4.00 para la mesomorfia.

En relación a la ectomorfia derivada del índice ponderal recíproco, los mayores valores corresponden al grupo de los basquetbolistas, quienes presentaron un tercer componente de 3.66, seguidos de los volibolistas con 3.34 y los corredores de 400 metros con 3.33.

En los levantadores de pesas, fue el grupo donde se encontró los menores valores para la ectomorfia con 0.78 para los pesos pesados y 1.66 para los pesos ligeros respectivamente, valores estos que pueden observarse en el Cuadro I.1.

En el grupo de atletas femeninas se encontró que los mayores valores para el primer componente pertenecían a las jugadoras de volibol, estas atletas presentaron valores iguales a 3.31, seguidas de las nadadoras con 3.17 y las basquetbolistas con 3.15. En relación al segundo componente, los cálculos más altos de todo el conjunto femenino estudiado lo presentaron las gimnastas con valores de 4.40, luego las volibolistas con 4.13 y las nadadoras con 4.10 en ese mismo orden. Los menores registros se localizaron para el grupo de las velocistas con una media para este segundo componente igual a 2.92, en contraste son estas atletas quienes tienen los mayores valores en ectomorfia, igual a 3.78, seguidas de las basquetbolistas con 3.05. El menor valor para la ectomorfia de todo el conjunto, igual a 2.54, se halló en el grupo de las volibolistas. Estos resultados aparecen condensados en el Cuadro I.2.

El somatotipo medio para cada grupo viene indicado en el somatograma por la letra *M*, así mismo, los números del 1 al 7 indican la cantidad de individuos que presentan un mismo somatotipo y que están ubicados por lo tanto, en el mismo punto del somatograma.

En la Figura I.1 se puede observar que todos los atletas masculinos están localizados por encima del eje ectomórfico del somatograma. Considerados los atletas varones en conjunto, se encontró que la categoría más representativa de acuerdo a la defi-

nición establecida por Carter, 1972, fue la mesomorfo-endomorfo, con un alto porcentaje de 46.5% de individuos dentro de ella. Otra categoría digna de tomarse en consideración es la endomorfo-ectomorfo con un 25.4%. Bajo la clasificación de mesomorfo-ectomorfo se halló un porcentaje de frecuencia de 14.9%. El resto de los atletas se ubicaron dentro de las categorías endomorfo balanceado con un 8.8% y mesomorfo balanceado con sólo el 1.75%. Las categorías antes mencionadas con sus porcentajes de frecuencias se muestran en el Cuadro I.3.

Las distribuciones somatotípicas según los diferentes deportes aparecen ilustradas en las Figuras 1.2 a la 1.9 donde se puede apreciar cómo se ubican los competidores de los distintos eventos.

En relación a las 61 atletas femeninas consideradas en conjunto, su distribución en el somatograma -Figura 1.10- es similar a la del grupo masculino en cuanto a que la mayoría de los sujetos están ubicados por encima del eje ectomórfico.

La distribución por categorías reseñada en el Cuadro I.3, muestra que como grupo siguen la misma tendencia de los varones o sea, que un porcentaje igual a 45.9% se encontró dentro de la categoría mesomorfo-endomorfo. La segunda categoría más representativa fue también la endomorfo-ectomorfo con un porcentaje de frecuencia de 26.2%; bajo la clasificación de mesomorfo-ectomorfo se localizó el 14.7% de la muestra y las atletas dentro de la categoría endomorfo balanceado alcanzaron un porcentaje de frecuencia de 8.2%.

Obviamente, los valores difieren en ambos sexos en cuanto a la magnitud de los componentes se refiere y también por el hecho de haberse localizado algunos individuos por debajo de la región ectomesomórfica. Gráficamente se pudo ver esta distribución categorizada por especialidad deportiva en las Figuras 1.11 a la 1.15. De igual forma, en la Figura 1.16 aparecen los somatotipos medios de varones y hembras para los diferentes deportes.

En términos de la dispersión, obtenida mediante el cálculo del índice respectivo (I.D.S.), los más homogéneos son los peso

CUADRO I. 3
DISTRIBUCION DE LAS CATEGORIAS SOMATOTIPICAS
(ATLETAS VENEZOLANOS)
DE ACUERDO A LA DEFINICION DE J.E.L. CARTER (1975)

| <i>Categorías</i> | <i>Frecuencias</i> | | <i>Porcentaje de Frecuencias</i> | |
|---------------------------|--------------------|-----------|----------------------------------|--------------|
| | <i>V</i> | <i>H</i> | <i>V</i> | <i>H</i> |
| 1. Endomorfo Balanceado | 10 | 5 | 8,77 | 8,19 |
| 2. Endomorfo Mesomórfico | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 3. Mesomorfo Endomorfo | 53 | 28 | 46,49 | 45,90 |
| 4. Mesomorfo Endomórfico | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 5. Mesomorfo Balanceado | 2 | 3 | 1,75 | 4,90 |
| 6. Mesomorfo Ectomórfico | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 7. Mesomorfo Ectomorfo | 17 | 9 | 14,91 | 14,75 |
| 8. Ectomorfo Mesomórfico | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 9. Ectomorfo Balanceado | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 10. Ectomorfo Endomórfico | 3 | 0 | 2,63 | 0,00 |
| 11. Endomorfo Ectomorfo | 29 | 16 | 25,43 | 26,22 |
| 12. Endomorfo Ectomórfico | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| 13. Central | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 |
| TOTAL | 114 | 61 | 99,98 | 99,96 |

ligero, como se observa en el Cuadro I.1, por presentar un índice de dispersión de 1.84. Los más dispersos con respecto al somatotipo medio fueron los atletas de la especialidad de volibol, reflejado ésto por su índice de dispersión de 4.04.

En el grupo femenino, los somatotipos que se ubicaron más cercanos a la media fueron los de los atletas de pista, con un índice de dispersión somática (I.D.S.) igual a 1.91, mientras que en el grupo de las basquetbolistas se encontró una mayor dispersión indicada por el valor obtenido de 3.43, reseñados los mismos en el Cuadro I.2.

Con el propósito de mostrar gráficamente las áreas comunes de dispersión y tomando como modelo al volibol, baloncesto y levantamiento de pesas (pesado), se calculó y construyó la Figura 1.17. Allí podemos apreciar que el área de yuxtaposición entre los volibolistas y basquetbolistas es igual a 86.4%; solamente

tres atletas de la especialidad de baloncesto caen fuera del área de dispersión ocupada por los volibolistas. El caso totalmente contrario lo presentan los peso pesado, ya que el área común entre éstos y los volibolistas es de 4.6% por encontrarse solamente un pesista dentro de la distribución del grupo de volibol.

El análisis de la varianza junto con la prueba de Newman-Keuls (Winer, 1962), modificado para los datos somatotípicos por Carter, 1975, se aplicó con el objeto de contrastar diferencias entre los somatotipos medios (\bar{S}). La hipótesis que se sometió a consideración fue la de la existencia de diferencias significativas entre los somatotipos medios de los diferentes deportes, en términos de las distancias altitudinales somatotípicas.

CUADRO I.4
ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA DISTANCIA ALTITUDINAL
SOMATOTÍPICA
(Varones)

| Fuente de la Variación | $\Sigma (SAD)^2$ | Grados de Libertad | Varianza | F |
|------------------------|------------------|--------------------|----------|-----------|
| ENTRE | 321.3431 | 6 | 53.5571 | 18.9732 * |
| DENTRO | 302.0362 | 107 | 2.8227 | |
| TOTAL | 623.3793 | 113 | | |

$$F_{05} (6,107) \geq 2.19$$

El valor crítico de $F_{05} (6,107) \geq 2.19$ indica que los somatotipos medios (\bar{S}) difieren significativamente entre ellos.

Una vez encontradas diferencias significativas para los somatotipos medios, se procedió a contrastar los grupos de dos en dos con el objeto de localizar dónde estaban las diferencias. Todo el proceso aparece en el Cuadro I.5 que se detalla a continuación y que se usará para ilustrar las distintas etapas. La parte *i* del mencionado cuadro señala los grupos ordenados de acuerdo a la distancia matriz y en orden decreciente; las entradas indican

las distancias entre los grupos, como norma general, cada entrada es la diferencia entre el grupo que está en la parte superior de columna y el grupo de la fila de la izquierda. Los valores críticos para la estadística qr se encuentran en las tablas de distribución de la *studentized range statistic* en la fila correspondiente a 10 grados de libertad.

En la parte *ii* del cuadro se presentan los valores críticos para un nivel de confianza de .05, y los valores que aparecen en la parte *iii* del cuadro se obtienen al dividir la raíz cuadrada de la varianza entre la media armónica, multiplicados éstos a su vez por las entradas localizadas en la parte *ii*. El resumen de los hallazgos aparece en la parte *iv* del Cuadro I.5.

CUADRO I.5
DISTANCIA ENTRE LOS \bar{S} (Varones)

| Grupos | 2 | 3 | 7 | 1 | 6 | 5 | 4 |
|---------------------------------------|---|-------|------|------|------|-------|------|
| 2 | - | .36 | .88 | .85 | 1.53 | 2.65* | 4.70 |
| 3 | | - | .68 | .51 | 1.22 | 2.33* | 4.38 |
| 7 | | | - | .63 | .85 | 1.99* | 4.37 |
| (i) 1 | | | | - | .77 | 1.83* | 3.92 |
| 6 | | | | | - | 1.15 | 3.57 |
| 5 | | | | | | - | 2.69 |
| 4 | | | | | | | - |
| | | $r =$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| (ii) $q_{.95}(r, 107)$ | | | 2.80 | 3.36 | 3.69 | 3.92 | 4.10 |
| (iii) $\sqrt{M Se/\bar{n}} (q_{.95})$ | | | 1.22 | 1.46 | 1.61 | 1.71 | 1.78 |
| | | | 2 | 3 | 7 | 1 | 6 |
| | 2 | | | | | | * |
| | 3 | | | | | | * |
| | 7 | | | | | | * |
| (iv) 1 | | | | | | | * |
| 6 | | | | | | | * |
| 5 | | | | | | | * |
| 4 | | | | | | | * |

SOMATOGRAMA

M = 2.2 - 5.3 - 2.7

IDS = 4.4

N = 114

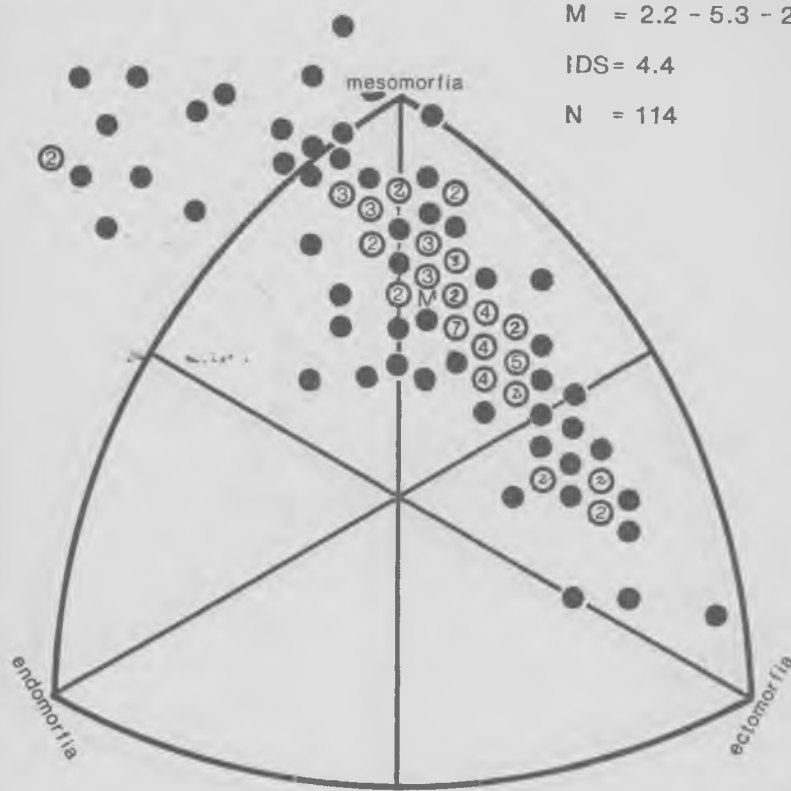


Fig. I.I

**Poblacion Total de Atletas
Varones**

SOMATOGRAMA

M = 2.0-4.9-3.0

IDS = 3.2

N = 17

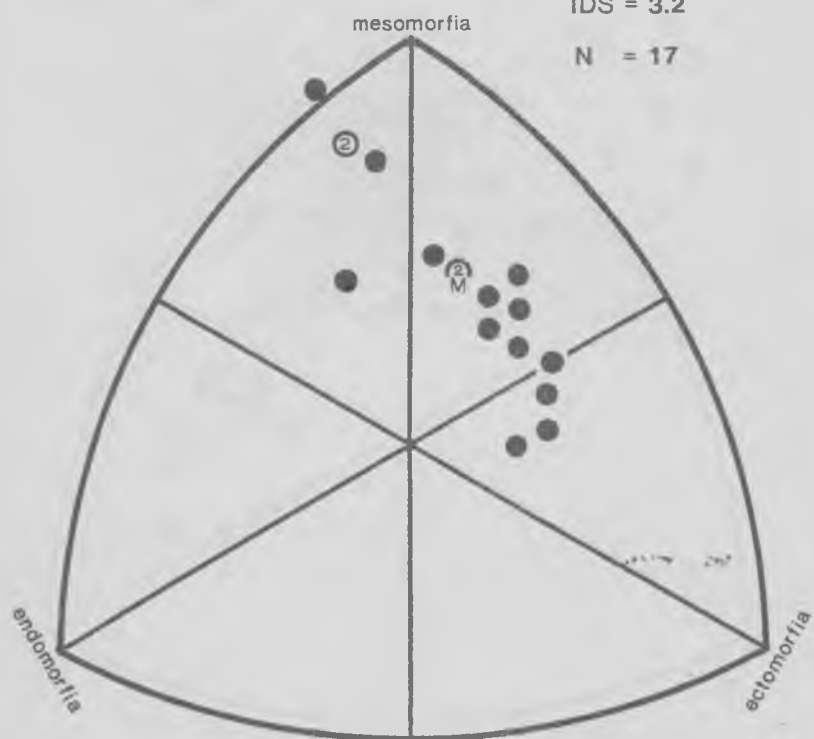


Fig. 1.2

Nadadores - Varones

1A
o

SOMATOGRAMA

M = 1.9 - 4.4 - 3.7

IDS = 2.7

N = 21

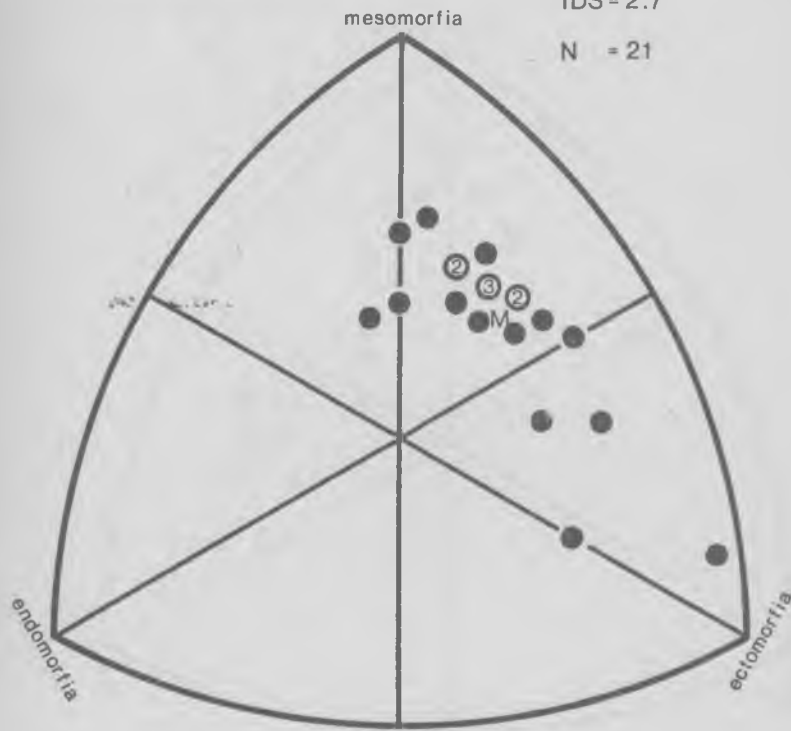


Fig. 1.3

Basquetistas - Varones

SOMATOGRAMA

M = 2.0 - 4.6 - 3.3

IDS = 4.0

N = 22

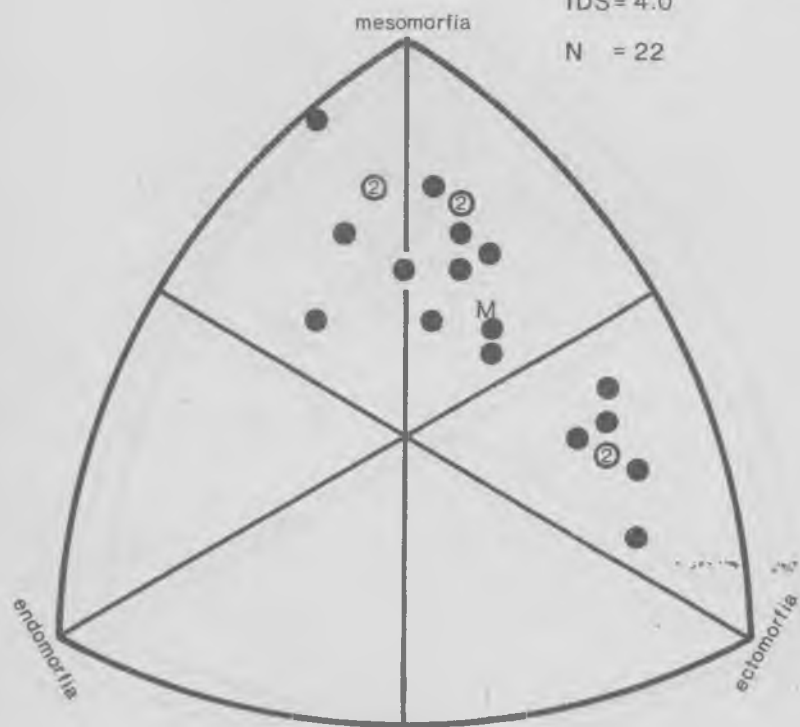


Fig. 1.4

Volibolistas - Varones

AMA

3.3

SOMATOGRAMA

M = 3.9 - 7.6 - 0.8

IDS = 3.8

N = 19

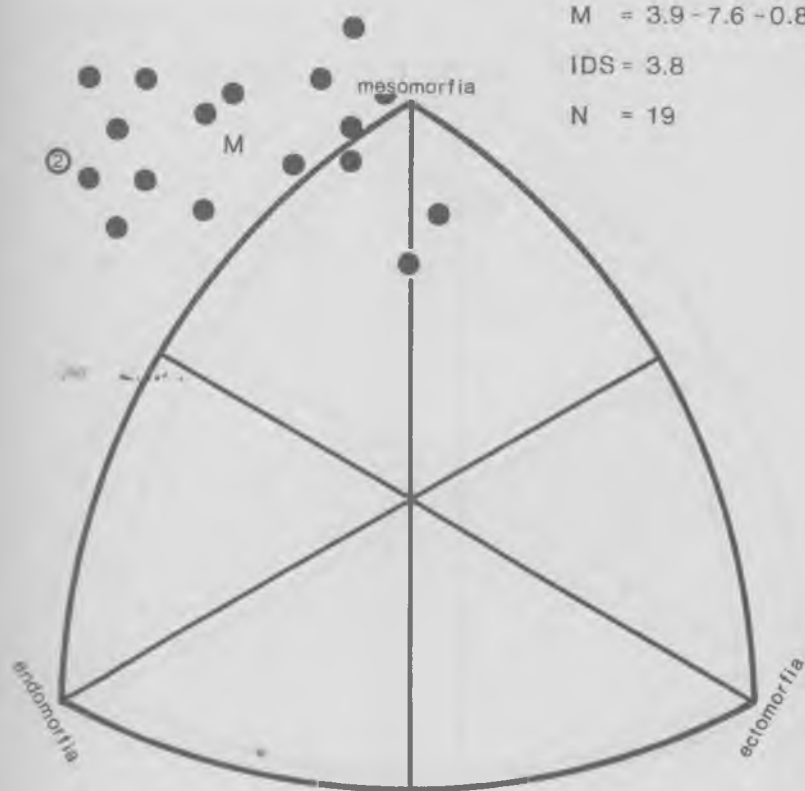


Fig. 1.5

**Levantadores de Pesas
Peso Pesado**

SOMATOGRAMA

M = 1.8 - 6.2 - 1.7

IDS = 1.8

N = 9

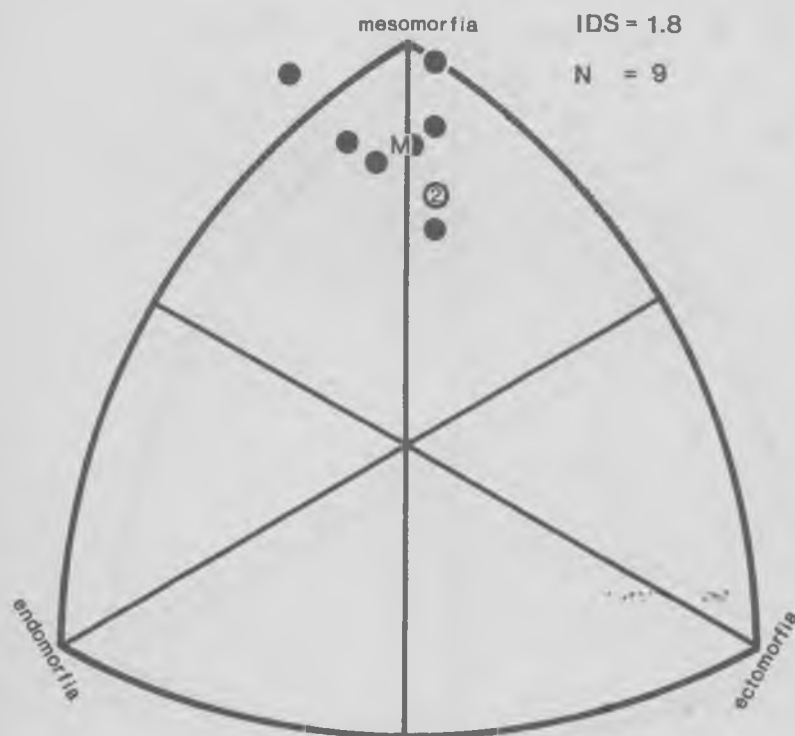


Fig. 1.6

**Levantadores de Pesas
Peso Liviano**

SOMATOGRAMA

M = 1.7 - 5.4 - 2.5

IDS = 2.1

N = 13

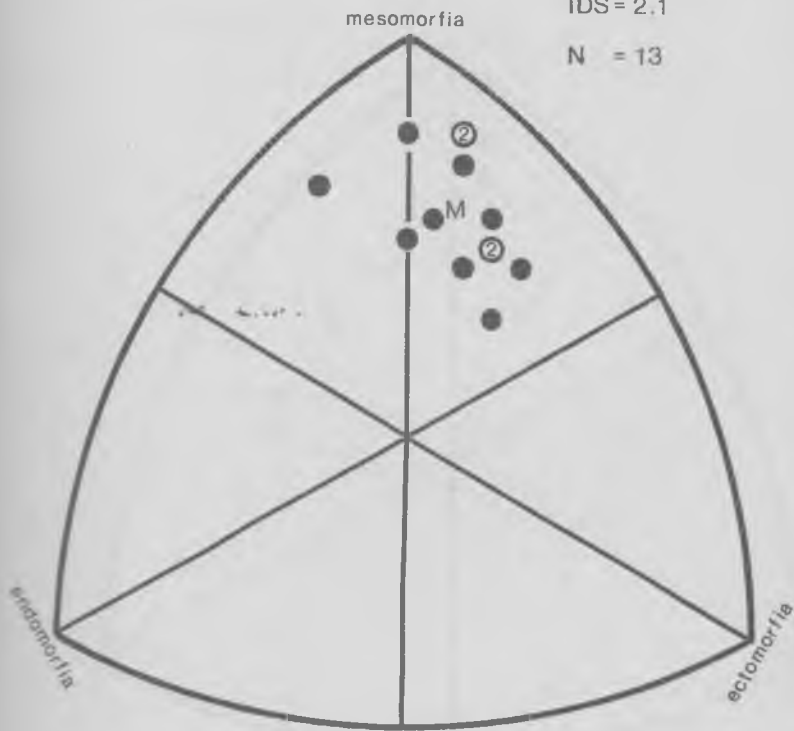


Fig. 1.7

Gimnastas - Varones

SOMATOGRAMA

M = 1.6 - 5.0 - 2.8

IDS = 3.6

N = 7

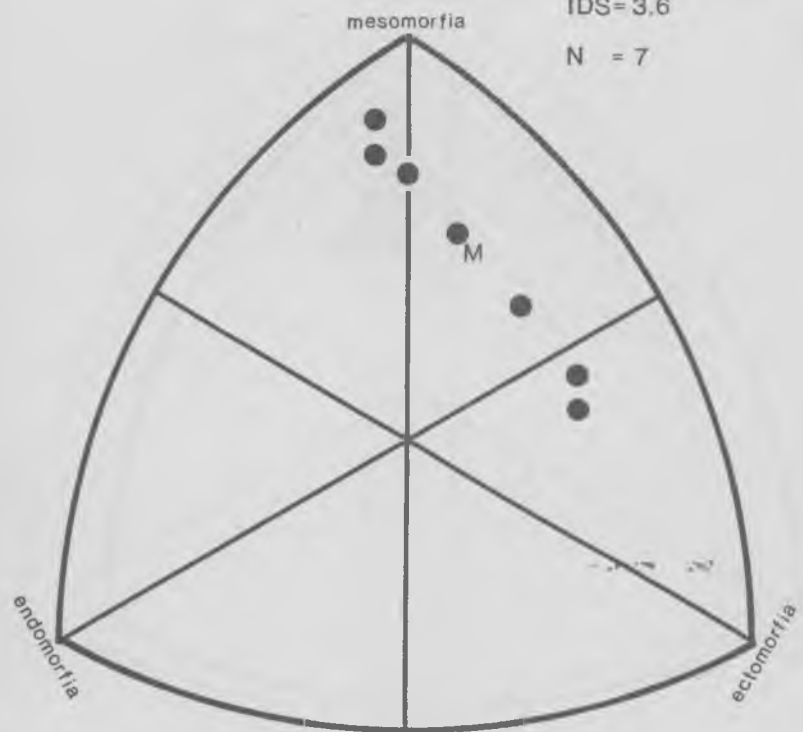


Fig. 1.8

Velocistas - Varones

MA

.8

SOMATOGRAMA

M = 1.2 - 4.5 - 3.3

IDS = 2.3

N = 6

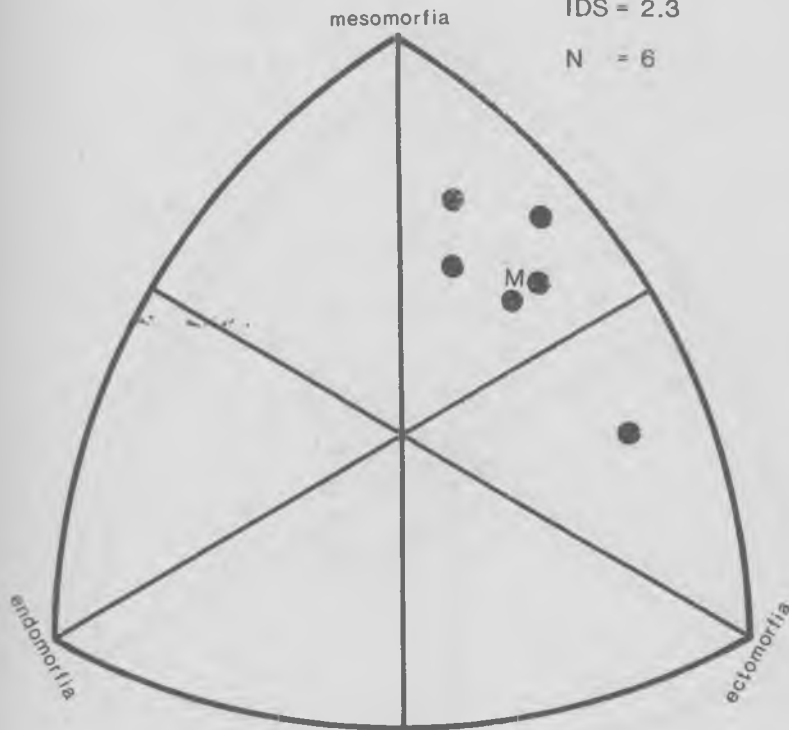


Fig. 1.9

Corredores de 400 mts.

SOMATOGRAMA

M = 2.9-3.9-3.0

IDS = 3.3

N = 61

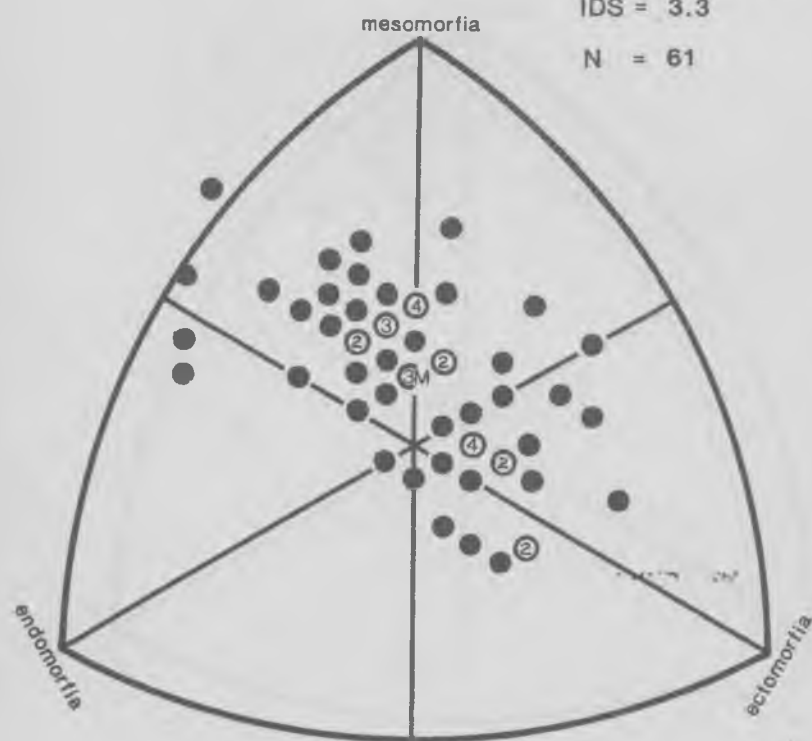


Fig. 1.10

Poblacion Total de Atletas - Hembras

SOMATOGRAMA

M = 3.2 - 4.1 - 2.8

IDS = 3.4

N = 14

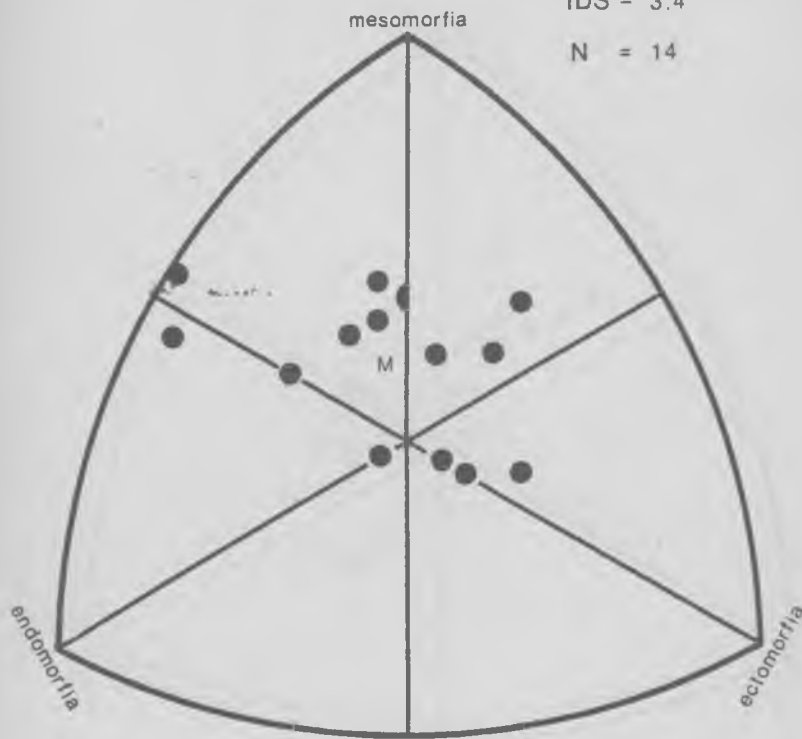


Fig. I.II

Nadadores - Hembras

SOMATOGRAMA

M = 3.2 - 3.8 - 3.1

IDS = 3.4

N = 19

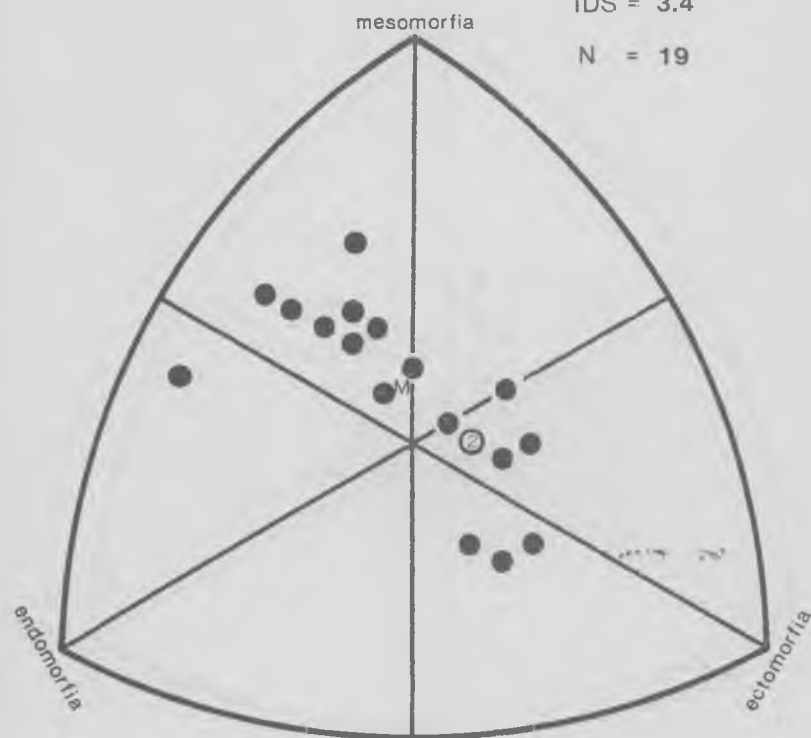


Fig. 112

Basquetbolistas - Hembras

A

SOMATOGRAMA

M = 3.3 - 4.1 - 2.5

IDS = 2.5

N = 11

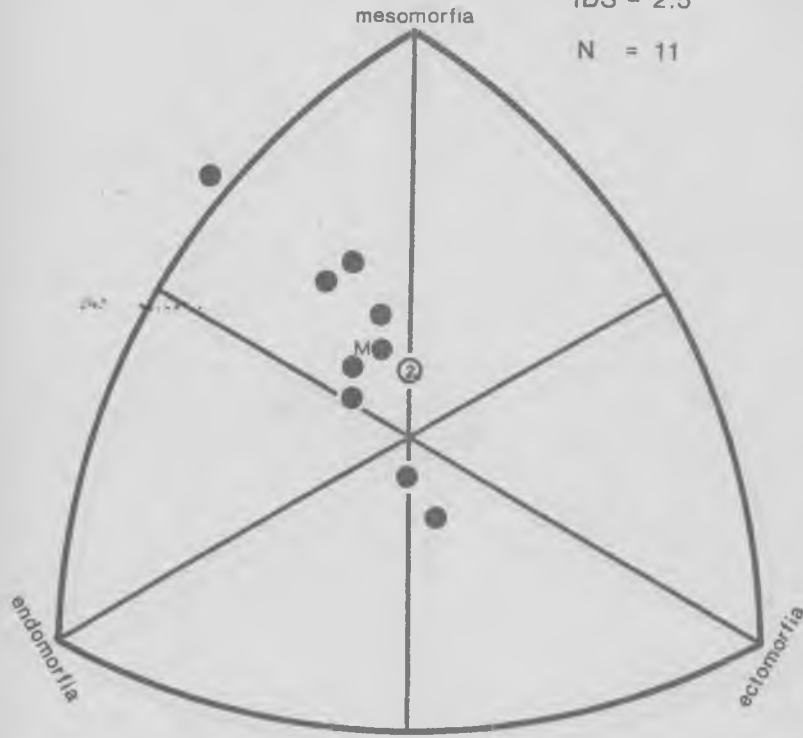


Fig. 1.13

Volibolistas - Hembras

SOMATOGRAMA

M = 2.1 - 4.4 - 3.0

IDS = 2.6

N = 10

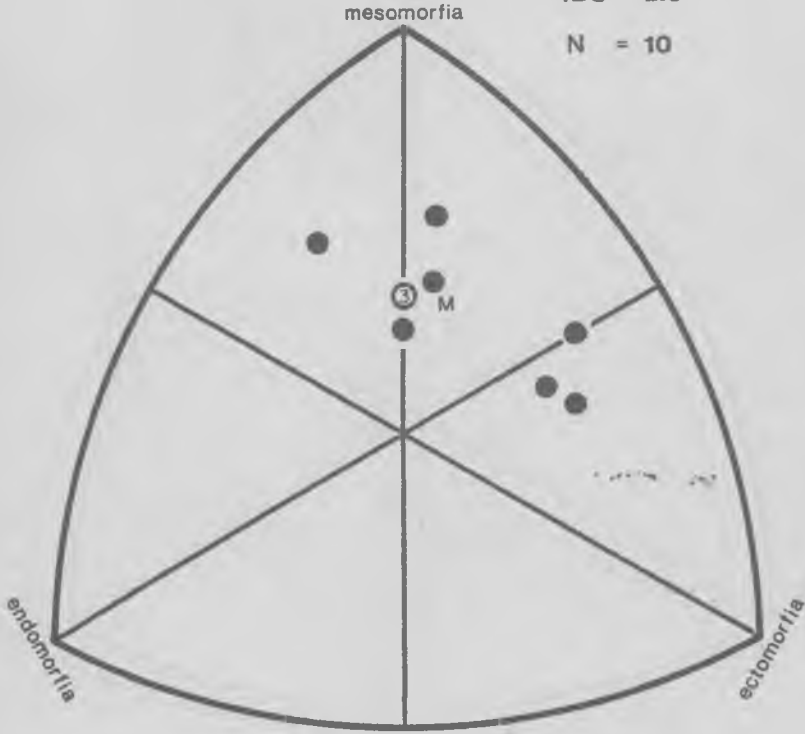


Fig. 1.14

Gimnastas - Hembras

MA
1.0

SOMATOGRAMA

M = 2.3-2.9-3.8

IDS = 1.9

N = 7

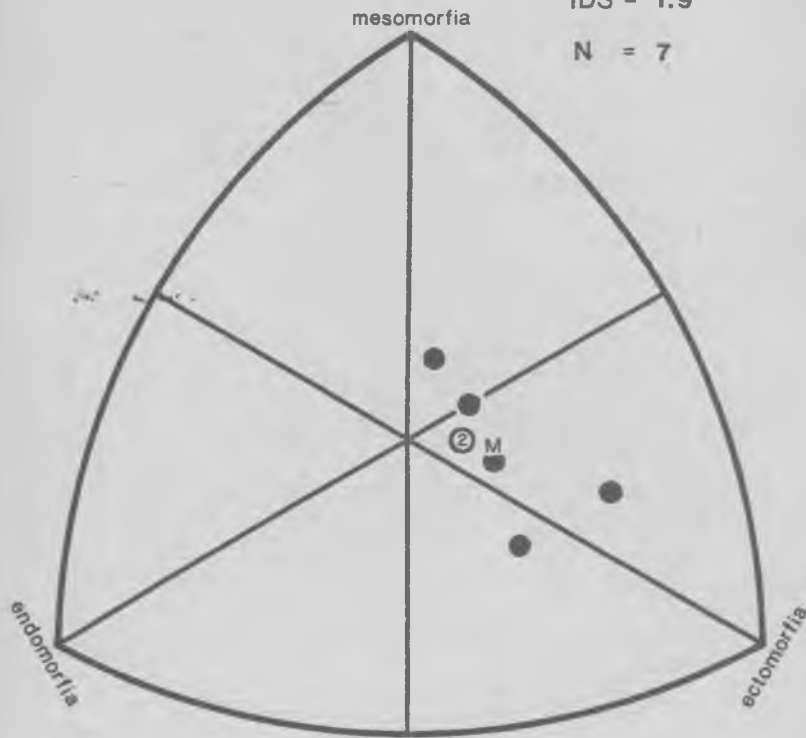
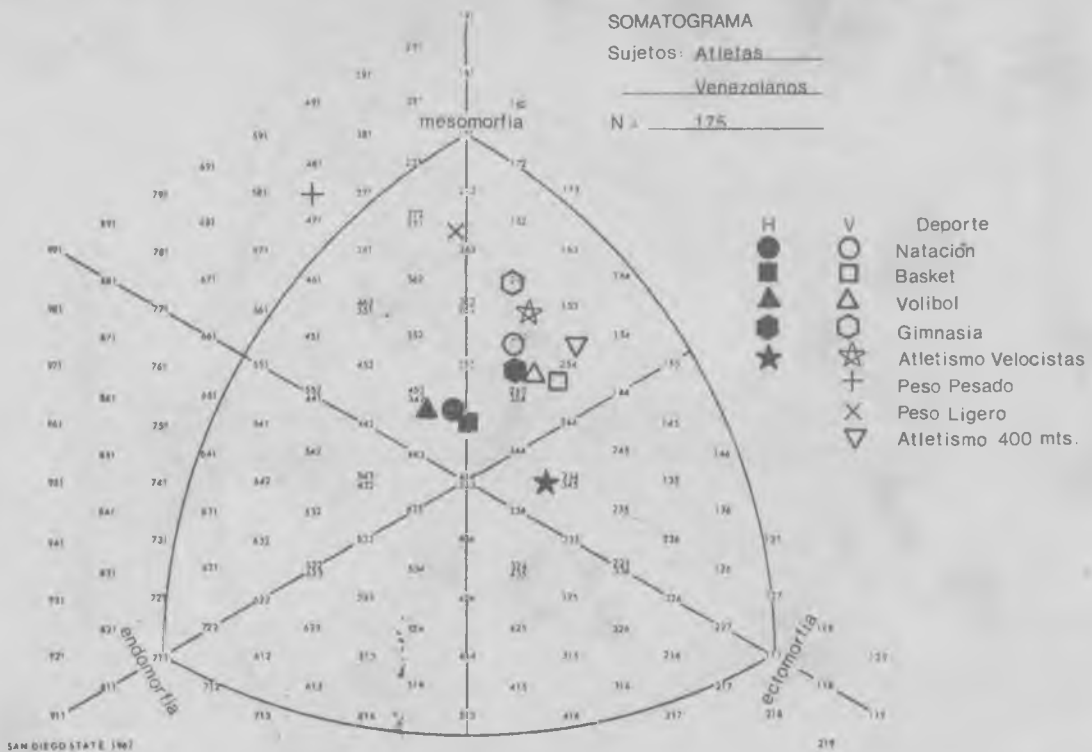


Fig. 1.15

Velocistas - Hembras



Somatotipo Medio (Masculino y Femenino) Para los Diferentes Deportes

- Baloncesto
- Volibol
- Peso Pesado

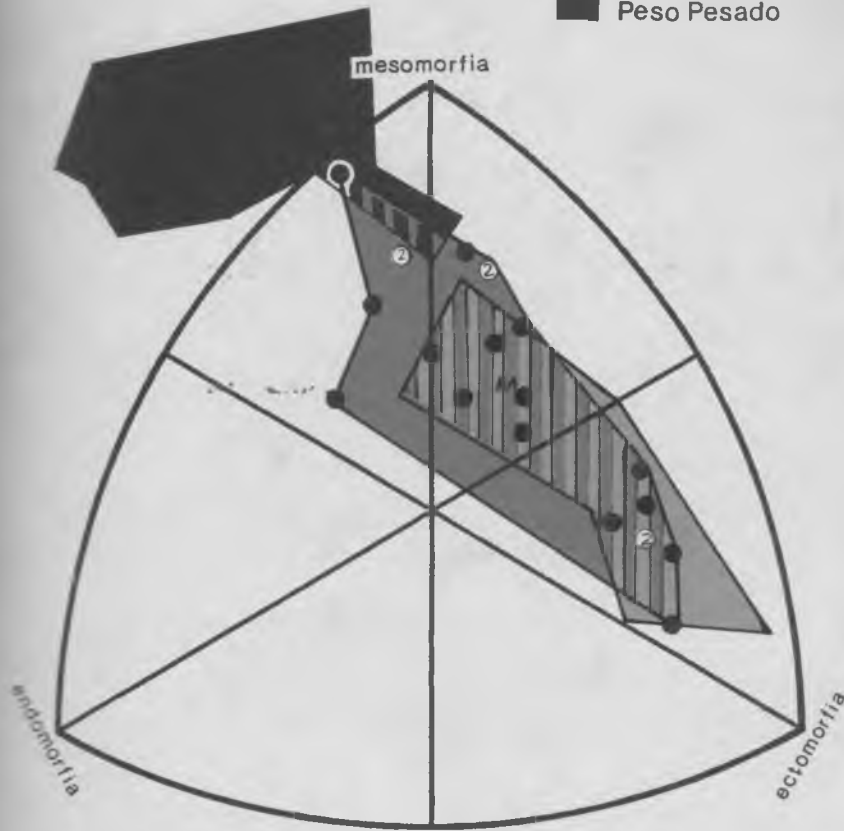


Fig. 1.17

Areas de Yuxtaposición

De lo expuesto en el Cuadro I.5 se deduce que las diferencias de los somatotipos medios expresados éstos mediante la distancia altitudinal somatotípica, realmente existen para los levantadores de pesas (Grupo 4), es decir, que sus somatotipos están separados significativamente del conjunto de los atletas. La distancia altitudinal somatotípica es significativa entre los levantadores de pesas peso pesado, y el conjunto total de deportistas estudiados; por otra parte, también se encontró una distancia significativa para los pesos ligeros (Grupo 5), y en relación a los nadadores (Grupo 1), los basketbolistas (Grupo 2), volibolistas (Grupo 3), gimnastas (Grupo 4) y atletas de pista (Grupo 7).

La media de todas estas distancias altitudinales viene indicada por el parámetro (MAS), o sea, por la media altitudinal somatotípica y sus resultados expresadas en el Cuadro I.6 mediante el análisis de la varianza y la prueba de Newman-Keuls.

Los valores críticos para un nivel de confianza de .05 aparecen en la parte *ii* del Cuadro I.6, de modo que 2.80 es el valor crítico para la estadística *qr* cuando $r = 2$, o sea cuando las medias están colocadas dos distancias apartes; 3.36 es el valor crítico para *qr* cuando $r = 3$, etc. Estos valores se han tomado de la tabla de distribución de la *studentized range statistic*. (Winer, 1962).

Del análisis del Cuadro I.6 se deduce que:

1. Los levantadores de pesas de la categoría peso pesado tienen una media altitudinal somatotípica mayor que los peso ligero y gimnastas.
2. Los atletas de la especialidad de volibol tienen una media altitudinal somatotípica mayor que los levantadores de pesas de la categoría peso ligero.
3. Entre todas las otras determinaciones no se encontraron otras diferencias.

Un resumen de lo hallado se puede ver en la parte *iv* del cuadro. Los espacios con los asteriscos indican que las diferencias correspondientes son estadísticamente significativas para un nivel de .05.

CUADRO I.6
ANALISIS DE LA VARIANZA PARA LA MEDIA ALTITUDINAL
SOMATOTIPICA (Varones)

| <i>Fuente de la Variación</i> | <i>SS</i> | <i>Grados de Libertad</i> | <i>Varianza</i> | <i>F</i> |
|-------------------------------|-----------|---------------------------|-----------------|----------|
| ENTRE | 13.7711 | 6 | 2.2951 | 3.9702 * |
| DENTRO | 61.8559 | 107 | 0.5780 | |
| TOTAL | 75.6271 | 113 | | |

$F_{05}(6,107) \geq 2.19$

| <i>Grupos</i> | <i>Medias</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>2</i> | <i>7</i> | <i>1</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
|---------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | 0.85 | 0.95 | 1.21 | 1.35 | 1.37 | 1.68 | 1.96 |
| | 5 | - | 0.10 | 0.36 | 0.50 | 0.52 | 0.83* | 1.11* |
| | 6 | | - | 0.26 | 0.40 | 0.42 | 0.73 | 1.01* |
| | 2 | | | - | 0.14 | 0.16 | 0.47 | 0.75 |
| (i) | 7 | | | | - | 0.02 | 0.33 | 0.61 |
| | 1 | | | | | - | 0.31 | 0.59 |
| | 3 | | | | | | - | 0.28 |
| | 4 | | | | | | | - |

| <i>r =</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | |
|------------|--------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
| (ii) | $q_{95}(r,107)$ | 2.80 | 3.36 | 3.69 | 3.92 | 4.10 | 4.24 |
| (iii) | $\sqrt{M Se/\bar{n}} (q_{95})$ | 0.55 | 0.66 | 0.73 | 0.78 | 0.81 | 0.84 |

| <i>(iv)</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>2</i> | <i>7</i> | <i>1</i> | <i>3</i> | <i>4</i> |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 5 | | | | | * | * |
| | 6 | | | | | | * |
| | 2 | | | | | | |
| | 7 | | | | | | |
| | 1 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | 4 | | | | | | |

En el grupo femenino, los valores encontrados mediante el análisis de la varianza para la distancia altitudinal somatotípica se registran en el Cuadro I.7.

CUADRO I.7
ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA DISTANCIA
ALTITUDINAL SOMATOTÍPICA (Hembras)

| Fuente de la Variación | SS | Grados de Libertad | Varianza | F |
|------------------------|----------|--------------------|----------|----------|
| ENTRE | 30.0906 | 4 | 7.5226 | 3.2045 * |
| DENTRO | 131.4585 | 56 | 2.3474 | |
| TOTAL | 161.5491 | 60 | | |

$$F_{05} (4,56) \geq 2.54$$

El valor obtenido para $F_{05} (4,56) \geq 2.54$ indica que sí hay diferencias significativas entre las medias (\bar{S}) de los somatotipos. A fin de encontrar el grupo o los grupos diferentes, se corrió la prueba de múltiples comparaciones.

| Grupos | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | |
|-------------------------------|---|------|------|-------|-------|-------|
| 3 | | .31 | .64 | 1.26* | 2.02* | |
| 1 | | | .39 | 1.07* | 1.77* | (i) |
| 2 | | | | 1.18* | 1.43* | |
| 4 | | | | | 1.70* | |
| 5 | | | | | | |
| $r =$ | | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| $q_{95} (r,56)$ | | 2.83 | 3.40 | 3.74 | 3.98 | (ii) |
| $\sqrt{MSw/\bar{n}} (q_{95})$ | | 0.60 | 0.73 | 0.80 | 0.85 | (iii) |
| | 3 | 1 | 2 | 4 | 5 | |
| | 3 | | | * | * | |
| | 1 | | | * | * | |
| | 2 | | | * | * | |
| | 4 | | | | * | |
| | 5 | | | | | |



D
grupo
cias en
las gir
tas y v

L
si exis
ción a

A

Fuente
Variac

ENTI

DENT

TOTL

de q
finan

2 RE

002
002

8
00000

Del análisis expuesto se deduce, por lo tanto, que es en el grupo de las velocistas donde se encuentran las mayores diferencias en cuanto al somatotipo medio (\bar{S}) se refiere; por otra parte, las gimnastas tienen un (\bar{S}) diferente a las nadadoras, basketbolistas y volibolistas.

Un último análisis fue realizado con el objeto de determinar si existían diferencias en la dispersión de los somatotipos en relación a la (\bar{S}) para cada grupo.

CUADRO I.8
ANÁLISIS DE LA VARIANZA PARA LA MEDIA ALTITUDINAL
SOMATOTÍPICA (Hembras)

| Fuente de la Variación | S.S. | Grados de Libertad | Varianza | F |
|------------------------|---------|--------------------|----------|--------|
| ENTRE GRUPOS | 2.9609 | 4 | 0.7402 | 1.4634 |
| DENTRO | 28.3253 | 56 | 0.5058 | |
| TOTAL | 31.2862 | 60 | | |

$$F_{.05} (4,56) \geq 2,54$$

Por el valor crítico para $F_{.05} (4,56) \geq 2,54$ se deduce entonces que no hay diferencias significativas entre las medidas altitudinales somatotípicas de los grupos femeninos.

2. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LA FORMA

1. El somatotipo promedio de los atletas venezolanos varones considerados en conjunto es 2.2 - 5.3 - 2.7. Para las hembras el somatotipo medio es de 2.9 - 3.9 - 3.0.

2. Los valores más altos en endomorfia para el grupo masculino lo presentaron los levantadores de pesas de la categoría peso pesado. No se encontraron valores menores a la unidad para este componente. Así mismo, este grupo presentó los registros mayores para la mesomorfia. Los basketbolistas mostraron mayores valores para la ectomorfia.



3. En el grupo femenino, los atletas de volibol presentaron los mayores valores para el primer componente. Los registros mayores de todo el conjunto para la mesomorfia fueron localizados dentro del grupo de las gimnastas. Los valores más altos para la ectomorfia se encontraron en el grupo de las velocistas.

4. Ambos grupos de atletas, tanto el masculino como el femenino, se localizaron por encima del eje ectomórfico del somatograma; la categoría somatotípica más representativa para ambos grupos fue la mesomorfo-endomorfo.

5. El promedio de las desviaciones obtenido por el índice de dispersión somatotípica, muestra que los más homogéneos como grupo son los levantadores de pesas de la categoría peso ligero, y los más dispersos, los atletas de volibol. En el grupo femenino, los somatotipos que se ubicaron más cercanos a la media fueron los de los velocistas y los más dispersos se encontraron en el grupo de baloncesto.

6. Cuando los grupos fueron sometido al análisis de la varianza, los resultados indican que el somatotipo medio de los levantadores de pesas de la categoría peso pesado, resultó ser significativamente diferente en el sentido de que ellos son más mesomorfo endomórficos que el resto de la población masculina estudiada. Por otra parte, los peso ligero también presentaron diferencias significativas estadísticamente hablando con la misma tendencia y en relación a los nadadores, basketbolistas, volibolistas, gimnastas y atletas de pista. Con respecto a la dispersión alrededor de la media, los peso pesados presentaron una media altitudinal somatotípica significativamente mayor que los peso ligero y gimnastas. Por otro lado, la dispersión acerca de la media de los atletas de volibol es significativamente mayor que la de los peso ligero y también lo es para los atletas de peso pesado en relación a los de peso ligero y los gimnastas.

7. Para la población femenina de atletas estudiadas, los valores de F encontrados indican que las velocistas son las más ectomorfas de todo el grupo y se diferencian significativamente de las que integran los demás grupos. Las gimnastas son las más mesomorfas y se diferencian significativamente de las nadadoras,



basketbolistas y volibolistas. No se encontraron diferencias significativas en relación a la dispersión alrededor de \bar{S} entre los cinco grupos femeninos considerados.

3. TAMAÑO

Para el estudio del tamaño de los atletas, indicado por las dieciocho variables antropométricas que aparecen reseñadas en los Cuadro II.1 al II.13 donde se observa el análisis descriptivo por sexo y especialidad deportiva, se seleccionaron a diez de ellas para ser sometidas al análisis discriminante. Esta selección se basó en el hecho de que las mismas son representativas de las dimensiones del cuerpo y además se consideró que ellas podrían medir las características por las cuales se esperaba que los grupos difiriesen.

Estas diez variables son representativas de la talla y longitudes, peso, pliegues cutáneos y diámetro de los huesos y circunferencias. Dentro de cada una de estas categorías se encuentran la talla sentada, la longitud del miembro superior y diámetro biacromial, peso, pliegue a la altura de los ilíacos, húmero y fémur, y circunferencias del biceps y la pantorrilla.

La estadística F ha sido utilizada en varias investigaciones sobre atletas con el objeto de proporcionar información acerca de la estructura de los grupos (de Garay, 1974), de manera que los valores de la prueba F para los atletas venezolanos, estimados éstos de las variables seleccionadas a ser sometidos al análisis discriminante, se presentan en el Cuadro II.14 para 6 y 107 grados de libertad. Según los valores obtenidos para $F_{.05} \geq 2.19$ se llega a la conclusión de que todos los grupos de atletas varones considerados difieren significativamente entre sí. Los resultados que aparecen en el cuadro antes mencionado indican las mayores divergencias para la talla, la circunferencia del biceps, la longitud del tronco y el peso.

Debido al gran número de comparaciones (21) y al hecho de que la prueba de Newman-Keuls tiene el mismo nivel de probabilidades para todas las parejas de diferencias, se obtuvo resultados diferentes a los encontrados para la prueba F de signifi-



CUADRO No. II.1
ANALISIS DESCRIPTIVO NADADORES (VARONES)
N = 17

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 17,17 | 2,45 | 0,59 | 22,00 | 14,00 | 8,00 |
| Peso | Kgs. | 67,98 | 7,25 | 1,75 | 82,10 | 55,60 | 26,50 |
| Talla | cm. | 175,56 | 3,76 | 0,91 | 182,10 | 169,40 | 12,70 |
| Talla máxima | cm. | 176,56 | 4,00 | 0,97 | 183,60 | 169,50 | 14,10 |
| Talla sentada | cm. | 90,25 | 3,31 | 0,80 | 95,30 | 83,00 | 12,30 |
| Longitud miembro superior | cm. | 79,39 | 2,51 | 0,61 | 84,90 | 75,80 | 9,10 |
| Brazo | cm. | 33,54 | 1,52 | 0,36 | 35,90 | 30,60 | 5,30 |
| Antebrazo | cm. | 27,18 | 1,19 | 0,28 | 29,30 | 24,50 | 4,80 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 61,30 | 2,67 | 0,64 | 68,20 | 57,00 | 11,20 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 102,22 | 3,54 | 0,85 | 108,30 | 95,40 | 12,90 |
| Muslo | cm. | 52,89 | 2,09 | 0,50 | 57,30 | 50,10 | 7,20 |
| Pierna | cm. | 44,40 | 1,54 | 0,37 | 47,80 | 41,90 | 5,90 |
| Muslo más la pierna | cm. | 97,30 | 2,63 | 0,63 | 101,80 | 92,40 | 9,40 |
| Anchura biacromial | cm. | 39,42 | 2,46 | 0,59 | 43,60 | 35,50 | 8,10 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,89 | 1,77 | 0,43 | 28,90 | 22,70 | 6,20 |
| Perímetro torácico | cm. | 94,54 | 4,94 | 1,19 | 105,00 | 86,80 | 18,20 |
| Índice ponderal | - | 43,24 | 1,65 | 0,40 | 45,40 | 40,10 | 5,30 |

CUADRO No. II.2
ANÁLISIS DESCRIPTIVO NADADORES (HEMBRAS)
 N = 14

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 14,78 | 1,18 | 0,31 | 17,00 | 13,00 | 4,00 |
| Peso | Kgs. | 55,20 | 4,37 | 1,16 | 61,50 | 47,50 | 14,00 |
| Talla | cm. | 162,54 | 4,39 | 1,17 | 173,00 | 156,20 | 17,00 |
| Talla máxima | cm. | 163,68 | 4,54 | 1,21 | 175,10 | 157,00 | 18,10 |
| Talla sentada | cm. | 85,14 | 2,89 | 0,77 | 89,90 | 80,00 | 9,90 |
| Longitud miembro superior | cm. | 72,87 | 2,41 | 0,66 | 77,30 | 68,20 | 9,10 |
| Brazo | cm. | 31,08 | 1,29 | 0,34 | 33,40 | 28,30 | 5,10 |
| Antebrazo | cm. | 25,02 | 1,11 | 0,29 | 27,00 | 23,50 | 3,50 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 56,11 | 1,90 | 0,51 | 58,30 | 51,90 | 6,40 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 96,42 | 3,17 | 0,84 | 103,00 | 90,80 | 12,20 |
| Muslo | cm. | 51,95 | 1,74 | 0,46 | 55,70 | 49,90 | 5,80 |
| Pierna | cm. | 40,72 | 1,98 | 0,53 | 43,10 | 36,20 | 6,90 |
| Muslo más la pierna | cm. | 92,67 | 2,99 | 0,80 | 98,50 | 86,20 | 12,30 |
| Anchura biacromial | cm. | 35,26 | 2,46 | 0,66 | 38,20 | 30,80 | 7,40 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,05 | 1,71 | 0,45 | 28,90 | 23,90 | 5,00 |
| Perímetro torácico | cm. | 83,79 | 5,97 | 1,59 | 90,40 | 67,20 | 23,20 |
| Índice ponderal | - | 42,65 | 1,35 | 0,36 | 45,00 | 39,80 | 5,20 |

CUADRO No. II.3
ANÁLISIS DESCRIPTIVO BALONCESTO (VARONES)
N = 21

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 19,95 | 3,47 | 0,75 | 27,00 | 16,00 | 11,00 |
| Peso | Kgs. | 76,06 | 8,72 | 1,90 | 88,00 | 60,80 | 27,70 |
| Talla | cm. | 186,07 | 7,41 | 1,61 | 202,00 | 172,30 | 29,70 |
| Talla máxima | cm. | 186,47 | 7,67 | 1,67 | 204,50 | 172,30 | 32,30 |
| Talla sentada | cm. | 94,49 | 3,77 | 0,82 | 103,60 | 86,70 | 16,90 |
| Longitud miembro superior | cm. | 84,50 | 4,22 | 0,92 | 93,20 | 76,50 | 16,70 |
| Brazo | cm. | 35,52 | 2,39 | 0,52 | 38,80 | 29,00 | 9,80 |
| Antebrazo | cm. | 29,17 | 1,81 | 0,39 | 34,30 | 26,00 | 8,30 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 64,72 | 3,15 | 0,68 | 69,70 | 58,20 | 11,50 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 108,64 | 5,77 | 1,26 | 120,00 | 99,70 | 20,30 |
| Muslo | cm. | 56,29 | 2,92 | 0,63 | 60,70 | 50,00 | 10,70 |
| Pierna | cm. | 48,18 | 3,74 | 0,81 | 54,50 | 38,00 | 16,50 |
| Muslo más la pierna | cm. | 104,61 | 5,59 | 1,22 | 114,00 | 93,40 | 20,60 |
| Anchura biacromial | cm. | 40,79 | 2,74 | 0,59 | 46,70 | 35,20 | 11,50 |
| Anchura bicrestal | cm. | 28,93 | 1,59 | 0,34 | 31,30 | 25,40 | 5,90 |
| Perímetro torácico | cm. | 90,56 | 6,01 | 1,31 | 107,10 | 80,80 | 26,30 |
| Índice ponderal | - | 43,89 | 1,43 | 0,31 | 48,10 | 42,10 | 6,00 |

CUADRO No. II.4
ANÁLISIS DESCRIPTIVO BASKETBALL (HEMBRAS)
N = 19

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 18,42 | 3,04 | 0,69 | 26,00 | 15,00 | 11,00 |
| Peso | Kgs. | 59,04 | 6,49 | 1,49 | 70,50 | 51,50 | 19,00 |
| Talla | cm. | 167,91 | 6,88 | 1,57 | 183,00 | 157,00 | 26,00 |
| Talla máxima | cm. | 168,21 | 6,92 | 1,58 | 183,00 | 157,00 | 26,00 |
| Talla sentada | cm. | 86,56 | 4,52 | 1,03 | 95,50 | 78,50 | 17,00 |
| Longitud miembro superior | cm. | 74,57 | 4,56 | 1,04 | 86,40 | 65,40 | 21,00 |
| Brazo | cm. | 31,49 | 2,17 | 0,50 | 36,10 | 26,70 | 9,40 |
| Antebrazo | cm. | 25,16 | 1,61 | 0,36 | 29,50 | 23,00 | 6,50 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 56,65 | 3,36 | 0,77 | 65,60 | 49,90 | 15,70 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 99,14 | 6,86 | 1,57 | 113,00 | 86,70 | 26,60 |
| Muslo | cm. | 53,27 | 4,00 | 0,91 | 64,20 | 46,40 | 17,80 |
| Pierna | cm. | 42,02 | 2,46 | 0,56 | 46,10 | 37,20 | 8,90 |
| Muslo más la pierna | cm. | 95,29 | 6,06 | 1,39 | 110,30 | 83,60 | 26,70 |
| Anchura biacromial | cm. | 35,06 | 2,56 | 0,58 | 39,90 | 31,40 | 8,50 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,22 | 2,51 | 0,57 | 31,10 | 22,50 | 8,60 |
| Perímetro torácico | cm. | 77,56 | 3,67 | 0,84 | 85,80 | 73,20 | 12,60 |
| Índice ponderal | - | 43,17 | 1,47 | 0,33 | 45,60 | 41,00 | 4,60 |

CUADRO No. II.5
ANALISIS DESCRIPTIVO VOLIBOL (VARONES)
N = 22

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 22,04 | 3,35 | 0,71 | 28,00 | 15,00 | 13,00 |
| Peso | Kgs. | 73,59 | 7,23 | 1,54 | 90,00 | 64,50 | 25,50 |
| Talla | cm. | 182,34 | 5,19 | 1,10 | 190,00 | 171,00 | 18,50 |
| Talla máxima | cm. | 182,34 | 5,19 | 1,10 | 190,00 | 171,00 | 18,50 |
| Talla sentada | cm. | 93,06 | 3,17 | 0,72 | 98,00 | 87,40 | 11,20 |
| Longitud miembro superior | cm. | 82,44 | 2,64 | 0,56 | 86,90 | 75,10 | 11,80 |
| Brazo | cm. | 34,66 | 1,51 | 0,32 | 36,50 | 31,00 | 5,50 |
| Antebrazo | cm. | 28,90 | 1,19 | 0,25 | 31,30 | 26,80 | 4,50 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 63,56 | 2,36 | 0,50 | 67,10 | 57,90 | 9,20 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 109,38 | 4,42 | 0,94 | 120,00 | 99,30 | 20,70 |
| Muslo | cm. | 56,29 | 3,51 | 0,74 | 63,20 | 49,60 | 13,60 |
| Pierna | cm. | 47,17 | 3,00 | 0,64 | 50,00 | 35,60 | 15,00 |
| Muslo más la pierna | cm. | 103,46 | 4,41 | 0,94 | 111,90 | 93,20 | 18,70 |
| Anchura biacromial | cm. | 39,56 | 2,24 | 0,47 | 44,10 | 34,50 | 9,60 |
| Anchura bicrestal | cm. | 27,54 | 2,41 | 0,51 | 31,80 | 23,20 | 8,60 |
| Perímetro torácico | cm. | 91,02 | 5,51 | 1,17 | 101,10 | 81,90 | 19,20 |
| Índice ponderal | | 43,53 | 1,80 | 0,38 | 46,70 | 40,40 | 6,30 |

CUADRO No. II.6
ANÁLISIS DESCRIPTIVO VOLIBOL (HEMRAS)
N = 11

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 20,09 | 2,94 | 0,88 | 24,00 | 17,00 | 7,00 |
| Peso | Kgs. | 58,83 | 3,74 | 1,12 | 65,00 | 53,50 | 12,00 |
| Talla | cm. | 165,08 | 3,60 | 1,08 | 170,00 | 159,60 | 10,40 |
| Talla máxima | cm. | 165,08 | 3,60 | 1,08 | 170,00 | 159,60 | 10,40 |
| Talla sentada | cm. | 84,71 | 2,68 | 0,81 | 87,10 | 78,20 | 8,90 |
| Longitud miembro superior | cm. | 74,33 | 2,25 | 0,68 | 77,80 | 71,10 | 6,70 |
| Brazo | cm. | 31,77 | 1,41 | 0,42 | 34,30 | 29,80 | 4,50 |
| Antebrazo | cm. | 25,97 | 0,88 | 0,26 | 26,90 | 23,80 | 3,10 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 57,74 | 1,85 | 0,55 | 60,70 | 55,80 | 4,90 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 93,61 | 7,60 | 2,29 | 103,50 | 73,00 | 30,50 |
| Muslo | cm. | 52,19 | 4,45 | 1,34 | 57,00 | 47,10 | 9,90 |
| Pierna | cm. | 39,82 | 5,03 | 1,51 | 43,70 | 26,20 | 17,50 |
| Muslo más la pierna | cm. | 98,49 | 4,62 | 1,39 | 100,70 | 88,30 | 12,40 |
| Anchura biacromial | cm. | 35,08 | 1,41 | 0,42 | 38,20 | 33,50 | 4,70 |
| Anchura bicrestal | cm. | 27,31 | 1,22 | 0,36 | 29,70 | 24,90 | 4,80 |
| Perímetro torácico | cm. | 79,14 | 3,38 | 1,02 | 84,50 | 74,60 | 9,90 |
| Índice ponderal | - | 42,35 | 1,39 | 0,41 | 45,10 | 39,90 | 5,20 |

CUADRO No. II.7
ANÁLISIS DESCRIPTIVO PESO PESADO
N = 19

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 22,57 | 3,40 | 0,78 | 30,00 | 17,00 | 13,00 |
| Peso | Kgs. | 87,31 | 15,67 | 3,59 | 122,00 | 69,30 | 53,30 |
| Talla | cm. | 172,62 | 5,82 | 1,33 | 186,00 | 163,90 | 22,20 |
| Talla máxima | cm. | 173,40 | 6,07 | 1,39 | 186,70 | 163,90 | 22,80 |
| Talla sentada | cm. | 91,35 | 4,15 | 0,95 | 100,00 | 85,20 | 14,80 |
| Longitud miembro superior | cm. | 79,30 | 3,43 | 0,78 | 84,90 | 73,90 | 11,00 |
| Brazo | cm. | 33,52 | 1,57 | 0,36 | 36,50 | 30,80 | 5,70 |
| Antebrazo | cm. | 27,74 | 2,88 | 0,66 | 35,00 | 24,00 | 10,70 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 63,66 | 8,80 | 2,02 | 96,50 | 55,10 | 41,40 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 100,02 | 4,36 | 1,00 | 108,80 | 90,00 | 18,80 |
| Muslo | cm. | 51,49 | 2,80 | 0,64 | 55,40 | 46,30 | 9,10 |
| Pierna | cm. | 44,17 | 2,71 | 0,62 | 49,30 | 40,30 | 9,00 |
| Muslo más la pierna | cm. | 95,64 | 4,52 | 1,03 | 103,80 | 87,50 | 16,30 |
| Anchura biacromial | cm. | 39,75 | 2,69 | 0,61 | 44,00 | 34,70 | 9,30 |
| Anchura biacrestal | cm. | 28,31 | 2,98 | 0,68 | 34,30 | 23,50 | 10,80 |
| Perímetro torácico | cm. | 99,89 | 7,96 | 1,82 | 120,50 | 86,30 | 34,20 |
| Índice ponderal | - | 39,03 | 1,44 | 0,33 | 41,90 | 36,40 | 5,50 |

CUADRO No. II.8
ANÁLISIS DESCRIPTIVO PESO LIGERO
N = 9

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 22,00 | 4,00 | 1,33 | 31,00 | 17,00 | 14,00 |
| Peso | Kgs. | 61,58 | 4,37 | 1,45 | 67,00 | 55,10 | 12,00 |
| Talla | cm. | 162,75 | 5,44 | 1,81 | 168,60 | 150,00 | 18,60 |
| Talla máxima | cm. | 163,70 | 5,66 | 1,88 | 170,40 | 150,50 | 19,90 |
| Talla sentada | cm. | 86,61 | 2,89 | 0,96 | 90,70 | 82,20 | 8,50 |
| Longitud miembro superior | cm. | 73,88 | 5,80 | 1,93 | 80,20 | 62,20 | 18,00 |
| Brazo | cm. | 30,60 | 2,69 | 0,89 | 34,40 | 26,20 | 8,20 |
| Antebrazo | cm. | 24,86 | 1,91 | 0,63 | 26,80 | 21,10 | 5,70 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 55,45 | 4,41 | 1,47 | 60,80 | 47,30 | 13,50 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 92,91 | 5,65 | 1,88 | 101,20 | 82,40 | 18,80 |
| Muslo | cm. | 47,04 | 3,06 | 1,02 | 49,90 | 40,90 | 9,00 |
| Pierna | cm. | 42,14 | 2,85 | 0,95 | 47,50 | 37,30 | 10,20 |
| Muslo más la pierna | cm. | 89,18 | 5,66 | 1,88 | 97,00 | 78,20 | 18,20 |
| Anchura biacromial | cm. | 36,74 | 2,55 | 0,85 | 40,90 | 32,60 | 8,30 |
| Anchura biacrestal | cm. | 24,52 | 1,92 | 0,64 | 26,20 | 20,00 | 6,00 |
| Perímetro torácico | cm. | 87,88 | 2,69 | 0,89 | 91,40 | 84,10 | 7,30 |
| Índice ponderal | - | 41,13 | 0,82 | 0,27 | 42,10 | 39,40 | 2,70 |

| | | | | | | |
|-----------------|-------|------|------|-------|-------|------|
| Indice ponderal | 41,13 | 0,82 | 0,27 | 42,10 | 39,40 | 2,70 |
|-----------------|-------|------|------|-------|-------|------|

CUADRO No. II.9
ANALISIS DESCRIPTIVO GIMNASTAS (VARONES)
N = 13

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 17,23 | 2,08 | 0,57 | 20,00 | 14,00 | 6,00 |
| Peso | Kgs. | 58,02 | 6,94 | 1,92 | 70,20 | 51,10 | 19,10 |
| Talla | cm. | 164,36 | 7,01 | 1,94 | 177,00 | 155,20 | 21,80 |
| Talla máxima | cm. | 165,48 | 7,21 | 1,99 | 179,00 | 156,40 | 22,80 |
| Talla sentada | cm. | 85,06 | 2,66 | 0,73 | 89,60 | 79,50 | 10,10 |
| Longitud miembro superior | cm. | 75,07 | 3,92 | 1,08 | 83,30 | 70,10 | 13,20 |
| Brazo | cm. | 32,41 | 4,13 | 1,14 | 43,80 | 28,50 | 15,30 |
| Antebrazo | cm. | 25,65 | 1,95 | 0,54 | 30,50 | 22,30 | 8,20 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 58,04 | 5,68 | 1,57 | 74,00 | 52,80 | 21,20 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 95,39 | 5,37 | 1,49 | 106,70 | 87,90 | 18,80 |
| Muslo | cm. | 49,48 | 2,57 | 0,71 | 53,80 | 45,30 | 8,50 |
| Pierna | cm. | 40,89 | 4,48 | 1,24 | 46,90 | 29,40 | 17,50 |
| Muslo más la pierna | cm. | 90,38 | 6,51 | 1,80 | 91,90 | 75,00 | 24,00 |
| Anchura biacromial | cm. | 38,37 | 2,38 | 0,66 | 43,70 | 35,20 | 8,50 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,20 | 1,65 | 0,45 | 26,70 | 16,20 | 10,50 |
| Perímetro torácico | cm. | 87,82 | 4,40 | 1,22 | 83,20 | 66,10 | 17,10 |
| Indice ponderal | - | 42,41 | 0,93 | 0,25 | 43,90 | 41,30 | 2,60 |

CUADRO No. II.10
ANÁLISIS DESCRIPTIVO GIMNASTAS (HEMBRAS)
N = 10

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 13,00 | 1,56 | 0,49 | 16,00 | 11,00 | 5,00 |
| Peso | Kgs. | 43,43 | 7,24 | 2,29 | 52,00 | 29,00 | 23,00 |
| Talla | cm. | 150,84 | 6,65 | 2,10 | 160,40 | 136,60 | 23,80 |
| Talla máxima | cm. | 151,74 | 6,86 | 2,16 | 160,50 | 136,70 | 23,80 |
| Talla sentada | cm. | 80,10 | 4,26 | 1,34 | 87,00 | 71,60 | 15,40 |
| Longitud miembro superior | cm. | 67,86 | 4,74 | 1,49 | 78,50 | 61,40 | 17,10 |
| Brazo | cm. | 28,27 | 2,18 | 0,68 | 33,30 | 25,80 | 7,50 |
| Antebrazo | cm. | 22,85 | 1,10 | 0,35 | 24,30 | 21,00 | 3,30 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 51,21 | 3,02 | 0,95 | 56,80 | 47,00 | 9,80 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 87,89 | 4,41 | 1,39 | 93,10 | 79,60 | 13,50 |
| Muslo | cm. | 46,84 | 3,56 | 1,12 | 52,40 | 39,50 | 12,90 |
| Pierna | cm. | 38,13 | 1,84 | 0,58 | 42,00 | 35,50 | 6,50 |
| Muslo más la pierna | cm. | 84,96 | 4,88 | 1,54 | 91,90 | 75,00 | 16,90 |
| Anchura biacromial | cm. | 32,81 | 3,30 | 1,04 | 36,10 | 25,20 | 10,90 |
| Anchura biacrestal | cm. | 23,36 | 3,13 | 0,99 | 26,70 | 16,20 | 10,50 |
| Perímetro torácico | cm. | 74,62 | 5,05 | 1,59 | 83,20 | 66,10 | 17,10 |
| Índice ponderal | - | 43,01 | 1,17 | 0,37 | 44,80 | 41,30 | 3,50 |

| | | | | | | | |
|--------------------|-----|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Perímetro torácico | cm. | 74,62 | 5,05 | 1,59 | 83,20 | 66,10 | 17,10 |
| Índice ponderal | | 43,01 | 1,17 | 0,37 | 44,80 | 41,30 | 3,50 |

CUADRO No. II.11
ANÁLISIS DESCRIPTIVO VELOCISTAS (VARONES)
N = 7

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 22,71 | 2,98 | 1,12 | 27,00 | 19,00 | 8,00 |
| Peso | Kgs. | 68,52 | 7,64 | 2,88 | 79,50 | 60,70 | 18,80 |
| Talla | cm. | 174,94 | 6,74 | 2,55 | 184,70 | 164,40 | 20,30 |
| Talla máxima | cm. | 175,99 | 6,65 | 2,51 | 185,80 | 166,00 | 19,80 |
| Talla sentada | cm. | 86,89 | 3,88 | 1,46 | 91,60 | 82,00 | 9,60 |
| Longitud miembro superior | cm. | 80,45 | 3,34 | 1,26 | 84,80 | 77,20 | 7,60 |
| Brazo | cm. | 34,87 | 1,75 | 0,66 | 37,20 | 32,50 | 4,70 |
| Antebrazo | cm. | 27,31 | 1,27 | 0,48 | 29,00 | 25,50 | 3,50 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 62,18 | 2,88 | 1,09 | 66,20 | 59,00 | 7,20 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 102,50 | 5,23 | 1,98 | 109,70 | 94,20 | 15,50 |
| Muslo | cm. | 52,82 | 2,39 | 0,90 | 56,00 | 50,00 | 6,00 |
| Pierna | cm. | 45,91 | 2,48 | 0,94 | 48,90 | 41,50 | 7,40 |
| Muslo más la pierna | cm. | 98,62 | 4,17 | 1,57 | 103,40 | 92,00 | 11,40 |
| Anchura biacromial | cm. | 39,21 | 1,95 | 0,73 | 42,50 | 35,90 | 6,60 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,80 | 1,07 | 0,40 | 28,20 | 25,50 | 2,70 |
| Perímetro torácico | cm. | 92,84 | 4,82 | 1,82 | 100,10 | 86,00 | 14,10 |
| Índice ponderal | - | 42,38 | 1,64 | 0,62 | 45,30 | 40,80 | 4,50 |



CUADRO No. II.12
ANALISIS DESCRIPTIVO VELOCISTAS (HEMBRAS)

N = 7

| Variable | Unidad | Media | Desviación Standard | Error St. Media | Valor Máximo | Valor Mínimo | Variación |
|---------------------------|--------|--------|---------------------|-----------------|--------------|--------------|-----------|
| Edad | Años | 20,71 | 4,23 | 1,59 | 27,00 | 15,00 | 12,00 |
| Peso | Kgs. | 51,71 | 4,20 | 1,58 | 58,00 | 46,00 | 12,00 |
| Talla | cm. | 164,75 | 4,89 | 1,84 | 169,80 | 157,30 | 12,50 |
| Talla máxima | cm. | 165,89 | 5,25 | 1,98 | 172,40 | 158,20 | 14,20 |
| Talla sentada | cm. | 85,14 | 1,98 | 0,74 | 88,00 | 82,80 | 5,20 |
| Longitud miembro superior | cm. | 74,18 | 2,82 | 1,06 | 79,00 | 70,60 | 8,40 |
| Brazo | cm. | 32,07 | 1,11 | 0,41 | 33,50 | 30,70 | 2,80 |
| Antebrazo | cm. | 24,85 | 1,72 | 0,65 | 27,50 | 22,00 | 5,50 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 56,92 | 2,70 | 1,02 | 60,50 | 52,70 | 7,80 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 96,62 | 4,61 | 1,74 | 103,50 | 91,40 | 12,10 |
| Muslo | cm. | 50,92 | 2,24 | 0,84 | 53,50 | 47,50 | 6,00 |
| Pierna | cm. | 42,07 | 2,61 | 0,98 | 46,60 | 39,30 | 7,30 |
| Muslo más la pierna | cm. | 92,99 | 4,51 | 1,70 | 99,60 | 87,80 | 11,80 |
| Anchura biacromial | cm. | 36,01 | 1,28 | 0,48 | 37,60 | 34,40 | 3,20 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,81 | 0,68 | 0,25 | 27,60 | 25,70 | 1,90 |
| Perímetro torácico | cm. | 77,59 | 2,55 | 0,96 | 82,80 | 75,50 | 7,30 |
| Índice ponderal | - | 44,18 | 1,09 | 0,41 | 46,10 | 43,00 | 3,10 |



100

CUADRO No. II.13
ANALISIS DESCRIPTIVO CORREDORES 400 MTS.

CUADRO No. II.13
ANALISIS DESCRIPTIVO CORREDORES 400 MTS.
N = 6

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>Media</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Error St. Media</i> | <i>Valor Máximo</i> | <i>Valor Mínimo</i> | <i>Variación</i> |
|---------------------------|---------------|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Edad | Años | 23,66 | 4,08 | 1,66 | 30,00 | 19,00 | 11,00 |
| Peso | Kgs. | 61,93 | 4,67 | 1,90 | 71,30 | 58,30 | 13,00 |
| Talla | cm. | 172,36 | 4,67 | 1,90 | 178,60 | 166,00 | 12,60 |
| Talla máxima | cm. | 173,34 | 4,58 | 1,87 | 179,10 | 166,50 | 12,60 |
| Talla sentada | cm. | 85,16 | 2,10 | 0,85 | 87,30 | 82,90 | 4,40 |
| Longitud miembro superior | cm. | 80,93 | 3,52 | 1,43 | 85,30 | 76,20 | 9,10 |
| Brazo | cm. | 34,30 | 1,18 | 0,48 | 35,80 | 32,80 | 3,00 |
| Antebrazo | cm. | 27,05 | 0,82 | 0,33 | 28,00 | 25,70 | 2,30 |
| Brazo más antebrazo | cm. | 61,48 | 1,99 | 0,81 | 64,00 | 59,20 | 4,80 |
| Longitud miembro inferior | cm. | 101,26 | 3,33 | 1,36 | 105,70 | 97,30 | 8,40 |
| Muslo | cm. | 50,88 | 1,95 | 0,79 | 54,00 | 49,00 | 5,00 |
| Pierna | cm. | 45,90 | 1,99 | 0,81 | 49,30 | 43,90 | 5,40 |
| Muslo más la pierna | cm. | 96,78 | 3,88 | 1,58 | 103,30 | 92,90 | 10,40 |
| Anchura biacromial | cm. | 37,96 | 2,61 | 1,06 | 41,90 | 34,50 | 7,40 |
| Anchura bicrestal | cm. | 26,85 | 1,56 | 0,63 | 29,30 | 25,20 | 4,10 |
| Perímetro torácico | cm. | 91,78 | 3,45 | 1,41 | 98,20 | 88,00 | 10,20 |
| Indice ponderal | - | 43,55 | 1,34 | 0,54 | ,46,00 | 42,20 | 3,80 |

CUADRO II-14
VALORES DE F PARA LAS VARIABLES ANTROPOMETRICAS
(VARONES)

| <i>Variable</i> | <i>F</i> |
|-------------------------------|-----------|
| Talla sentada | 18.5294 * |
| Longitud del miembro superior | 10.8760 * |
| Biacromial | 4.0096 * |
| Bi-ilíaco (pliegue) | 6.5609 * |
| Peso | 18.1044 * |
| Talla | 31.5166 * |
| Húmero | 12.1337 * |
| Fémur | 16.1949 * |
| Biceps (circunferencia) | 21.6841 * |
| Pantorrilla (circunferencia) | 7.1233 * |

F .05 ≥ 2,19

cación. Esta prueba, estadísticamente hablando, es más restrictiva y ella demostró que las verdaderas diferencias significativas existen sólo para las variables peso, talla y circunferencia del biceps, especificadas estas diferencias de la siguiente manera:

1. Los levantadores de pesas, categoría peso pesado, son significativamente más pesados que los de la categoría peso ligero y gimnastas.

2. Los basketbolistas y volibolistas son significativamente más altos que los peso ligero y gimnastas. No hay diferencias significativas entre los dos primeros grupos.

3. Los peso pesado tienen una circunferencia del biceps significativamente mayor que los nadadores, basketbolistas, gimnastas y atletas de pista.

Si observamos con detenimiento los valores de *F* para las diferentes variables en el Cuadro II.14, encontramos que para la talla sentada, este valor es ligeramente más alto que el valor de *F* para el peso; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas cuando se corrió la prueba de Newman-Keuls. La explicación podría estar en el hecho de que a medida que se

incrementa el número de comparaciones, el número de decisiones que potencialmente puedan resultar incorrectas debido al error tipo 1, pueden así mismo, ser mayores (Winer, 1962). En este caso, si cada una de las pruebas se hacen al nivel .05, la probabilidad del error tipo 1 en una o más de las 21 comparaciones es: $1 - (.95)^{21} = .66$.

Los coeficientes de correlación bajos obtenidos indican una buena selección de las medidas, solamente el coeficiente se encontró alto entre el peso y la circunferencia del biceps, y entre el peso y la circunferencia de la pantorrilla, con valores de $\delta = .81$ en ambos casos. (Véase Anexo).

En el Cuadro II.15 aparece la información necesaria para seleccionar el número de funciones discriminantes; el valor propio y la correlación canónica muestran la relativa habilidad que tiene cada función para separar los grupos; obviamente, las dos primeras funciones son las más importantes. Por otra parte, los valores de Wilk's lambda indican que no es necesario derivar más de cuatro funciones, ya que las restantes no tienen el poder discriminativo suficiente para separar los grupos.

CUADRO II.15
PODER DISCRIMINANTE DE LAS FUNCIONES PARA EL ESTEREOTIPO DE LOS ATLETAS (Varones)

| <i>Función discriminante</i> | <i>Valor propio</i> | <i>Porcentaje relativo</i> | <i>Correlación canónica</i> | <i>Funciones derivadas</i> | <i>Wilk's lambda</i> |
|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1 | 3.06691 | 60.32 | 0.868 | 0 | 0.0602 |
| 2 | 1.41385 | 27.81 | 0.765 | 1 | 0.2449 |
| 3 | 0.41902 | 8.24 | 0.543 | 2 | 0.5912 |
| 4 | 0.12774 | 2.51 | 0.337 | 3 | 0.8389 |
| 5 | 0.05137 | 1.01 | 0.221 | 4 | 0.9460 |
| 6 | 0.00539 | 0.11 | 0.073 | 5 | 0.9946 |

Las tres primeras tres funciones contribuyen con el 96.4% de todas las discriminaciones posibles, la cuarta función es responsable solamente del 2.5%, su contribución no es significativa.

Para la función 1 las variables que más contribuyen son la talla y circunferencia del biceps; para la función 2 el peso; para la función 3 la talla sentada y el peso y para la función 4 la anchura biacromial, diámetro del húmero y circunferencia de la pantorrilla.

Para ahondar un poco más en la diferenciación de los grupos, se analizaron los respectivos centroides los cuales representan la localización de la media de los valores discriminantes para la función respectiva en un plano con dos ejes de coordenadas. Por lo tanto, se obtiene una idea clara de cuán alejados están los grupos en esa dimensión cuando se comparan los centroides de los grupos de cada función.

Los valores de los centroides de las diferentes especialidades deportivas para las funciones 1 y 2 aparecen en el Cuadro II.16 y su representación gráfica en la Figura 2.1, donde los asteriscos representan los centroides de los grupos y los círculos de colores indican los casos individuales.

CUADRO II.16
VALORES DE LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS
DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES (Varones)

| | <i>Función 1</i> | <i>Función 2</i> |
|-----------------------|------------------|------------------|
| GRUPO 1 (Natación) | 0.15999 | 0.26660 |
| GRUPO 2 (Baloncesto) | 1.03872 | - 0.42500 |
| GRUPO 3 (Voleibol) | 0.65378 | - 0.26924 |
| GRUPO 4 (Peso Pesado) | - 1.20162 | - 1.19303 |
| GRUPO 5 (Peso Ligero) | - 1.29984 | 0.67591 |
| GRUPO 6 (Gimnasia) | - 0.76802 | 1.18700 |
| GRUPO 7 (Atletismo) | 0.43058 | 0.88228 |

Al analizar la Figura 2.1 se observa que los nadadores, peso ligero, basketbolistas y voleibolistas están correlacionados inversamente, lo cual se ve al trazar una recta de regresión formada

por los pun
centroides d
pendiente es
que al traza
por encima
mencionada
de deportista
totalmente
a los peso pe

El atlet
de regresión,
uno por enc
de la recta d

Si en e
y de las or
cartesiano e
derecho que
grupos de v
los centroid
en el cuadr
de los peso
troide. Este
contribuye a
medidas rep
plano horizi
diferenciaci
se localiza al

Puede
situados en
alguna, la c
manera con
En cambio
lineal y sus
denadas son
se descartan

son la
; para
inclu-
pan-
upos,
an la
ra la
Por
los
oides
ades
L16
icos
res

por los puntos que constituyen los centroides. La unión de los centroides de estos grupos origina una recta de regresión cuya pendiente es negativa. En el mismo gráfico se observa también, que al trazar dos líneas paralelas a esta recta de regresión, una por encima y otra por debajo, y a una misma distancia de la mencionada recta, el intervalo construido contiene 6 grupos de deportistas así como también los respectivos centroides; queda totalmente fuera de este intervalo el centroide correspondiente a los peso pesado.

El atletismo y los peso ligero, aunque caen fuera de la recta de regresión, se localizan todavía dentro del intervalo de confianza, uno por encima y el otro por debajo, y casi a una misma distancia de la recta de regresión.

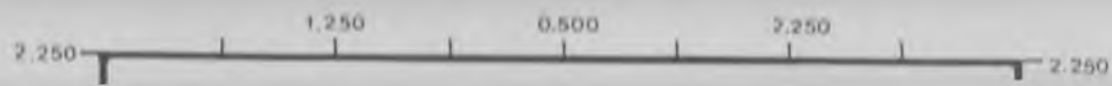
Si en el gráfico unimos los puntos medios de las abscisas y de las ordenadas, se obtienen los cuatro cuadrantes del eje cartesiano en los cuales podemos observar que en el superior derecho quedan situados los centroides correspondientes a los grupos de volibol y baloncesto; en el superior izquierdo caen los centroides de atletismo, peso ligero, gimnasia y natación; en el cuadrante inferior izquierdo cae solamente el centroide de los peso pesado, y en el inferior derecho no cae ningún centroide. Esto significa que en el plano vertical la variable que más contribuye a la diferenciación de los grupos es la talla, ya que las medidas representativas de baloncesto y volibol caen allí; en el plano horizontal la variable que está contribuyendo más a la diferenciación es el peso, ya que el centroide de los peso pesado se localiza allí.

Puede observarse en el gráfico como los cuatro centroides situados en el cuadrante superior izquierdo no presentan relación alguna, la cual pudiese interpretarse en términos analíticos de manera consistente, es decir, espacialmente están muy dispersos. En cambio entre el volibol y el baloncesto hay una conexión lineal y sus centroides están muy cercanos, además, sus coordenadas son de signos contrarios. Es esta la razón por la cual se descartan las otras funciones y las otras variables.

CUADRO II-17
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CUYAS CARACTERISTICAS RESPONDEN A CADA GRUPO DE DEPORTE
(VARONES)

| <i>Grupo en Consideración</i> | <i>Número de Casos</i> | <i>Grupo 1</i> | <i>Grupo 2</i> | <i>Grupo 3</i> | <i>Grupo 4</i> | <i>Grupo 5</i> | <i>Grupo 6</i> | <i>Grupo 7</i> |
|-------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Grupo 1 | 17 | 9 <u>52,9%</u> | 0 0,0% | 3 17,6% | 1 5,9% | 0 0,0% | 1 5,9% | 3 17,6% |
| Grupo 2 | 21 | 3 14,3% | 16 <u>76,2%</u> | 2 9,5% | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% |
| Grupo 3 | 22 | 2 9,1% | 6 27,3% | 14 <u>63,6%</u> | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% |
| Grupo 4 | 19 | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 16 <u>84,2%</u> | 2 10,5% | 0 0,0% | 1 5,3% |
| Grupo 5 | 9 | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 7 <u>77,8%</u> | 2 22,2% | 0 0,0% |
| Grupo 6 | 13 | 1 7,7% | 0 0,0% | 1 7,7% | 0 0,0% | 1 7,7% | 10 <u>76,9%</u> | 0 0,0% |
| Grupo 7 | 13 | 2 15,4% | 1 7,7% | 0 0,0% | 0 0,0% | 0 0,0% | 1 7,7% | 9 <u>69,2%</u> |

Porcentaje de casos agrupados correctamente clasificados: 71.05 %



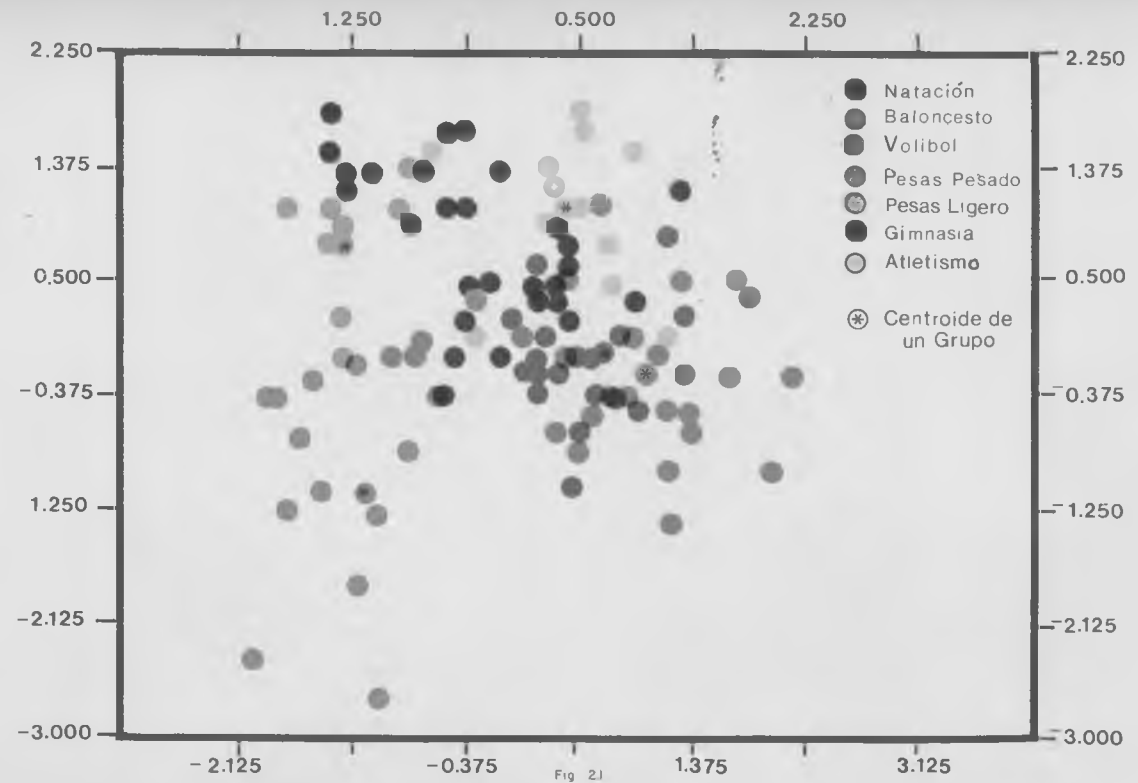


Fig. 2.1
Discriminante 1 (horizontal) vs. Discriminante 2 (vertical)
Varones

En el Cuadro II.17 aparecen los porcentajes de los grupos clasificados correctamente, la mejor clasificación se obtuvo para el grupo número 4 de los peso pesado ya que un 84.2% de los atletas fueron correctamente clasificados y 10.5% de ellos mismos fueron clasificados dentro del grupo de los peso ligero, los grupos de baloncesto (grupo 2) con 76.2%, peso ligero (grupo 5) con 77.8% y gimnasia (grupo 6) con 76.9% fueron clasificados moderadamente, los nadadores encuadrados en el grupo 1 con un 52.9% presentaron la clasificación más débil.

Un análisis similar se llevó a cabo para los datos antropométricos del grupo femenino. El primer paso fue comprobar la significación de las variables seleccionadas cuyos resultados, obtenidos mediante la prueba F para 4 y 56 grados de libertad, se muestran en el Cuadro II.18.

CUADRO II.18
VALORES DE F PARA LAS VARIABLES ANTROPOMETRICAS
(Hembras)

| <i>Variable</i> | <i>F</i> |
|-------------------------------|-----------|
| Talla sentada | 5.3385 * |
| Longitud del miembro superior | 9.3724 * |
| Biacromial | 2.3617 |
| Biilíaco (pliegue) | 5.1272 * |
| Peso | 15.2391 * |
| Talla | 15.8395 * |
| Húmero | 5.5181 * |
| Fémur | 15.0231 * |
| Biceps (circunferencia) | 7.7404 * |
| Pantorrilla (circunferencia) | 4.8918 * |

$$F_{.05} \geq 2.54$$

Del análisis del mencionado cuadro se desprende que todas las variables a excepción del diámetro biacromial, difieren significativamente para los 5 grupos de atletas femeninas estudiadas, según los valores obtenidos para: $F_{.05} \geq 2.54$.

El análisis discriminante demostró que las diferencias son verdaderamente significativas para las variables peso y talla, basadas estas diferencias en el hecho de que:

1. Las atletas de baloncesto y volibol son significativamente más pesadas que las gimnastas. Los grupos de baloncesto y volibol no presentan diferencias significativas con respecto al peso.

2. Las gimnastas tienen una talla significativamente más pequeña que el resto del conjunto femenino. No existen diferencias significativas entre las nadadoras, velocistas, volibolistas y basketbolistas, en cuanto a la talla se refiere.

Al igual que en el caso de los varones, también para el grupo femenino los coeficientes de correlación resultaron ser bastante bajos a excepción de la correlación entre la talla y la talla sentada, donde $\delta = .79$ y entre la talla y la longitud del miembro superior con un $\delta = .76$. De la misma forma, se encontraron valores altos para δ entre el peso y la circunferencia del biceps ($\delta = .74$) y entre el peso y la circunferencia de la pantorrilla ($\delta = .81$).

El valor propio y la correlación canónica cuyos cálculos aparecen en el Cuadro II.19 muestran que las dos primeras funciones son las que contribuyen más a la diferenciación de los grupos, ya que son responsables del 87.6% de todas las discriminaciones posibles, la función 3 contribuye con el 7.5% y la

CUADRO II.19
PODER DISCRIMINANTE DE LAS FUNCIONES PARA EL ESTEREOTIPO DE LOS ATLETAS (Hembras)

| <i>Función discriminante</i> | <i>Valor propio</i> | <i>Porcentaje relativo</i> | <i>Correlación canónica</i> | <i>Funciones derivadas</i> | <i>Wilk's lambda</i> |
|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1 | 3.37138 | 66.65 | 0.878 | 0 | 0.0645 |
| 2 | 1.05862 | 20.93 | 0.717 | 1 | 0.2819 |
| 3 | 0.37713 | 7.46 | 0.523 | 2 | 0.5803 |
| 4 | 0.25124 | 4.97 | 0.448 | 3 | 0.7992 |

función 4 contribuye con menos del 5% del total de todas las discriminaciones posibles. Su contribución no fue significativa, resultado que se obtuvo aplicando la prueba de Wilk's Lambda.

Según los resultados de los coeficientes estandarizados de la función discriminante, el peso y la talla son las variables que más contribuyen para la función 1, las circunferencias del biceps y la pantorrilla para la función 2, el diámetro del fémur para la función 3 y la longitud del miembro superior y el peso para la función 4.

Los valores de los centroides se muestran en el Cuadro II.20 para las funciones 1 y 2 respectivamente, así como en la Figura 2.2 se observa gráficamente la posición de los centroides y grupos individuales en un plano de coordenadas X, Y.

CUADRO II.20
VALORES DE LOS CENTROIDES DE LOS GRUPOS
DE LAS FUNCIONES DISCRIMINANTES (Hembras)

| | <i>Función 1</i> | <i>Función 2</i> |
|----------------------|------------------|------------------|
| GRUPO 1 (Natación) | 0.35046 | 1.03988 |
| GRUPO 2 (Baloncesto) | - 0.94308 | - 0.49274 |
| GRUPO 3 (Volibol) | - 0.48607 | 0.55233 |
| GRUPO 4 (Gimnasia) | 1.54403 | - 0.55707 |
| GRUPO 5 (Velocistas) | 0.41692 | - 0.81445 |

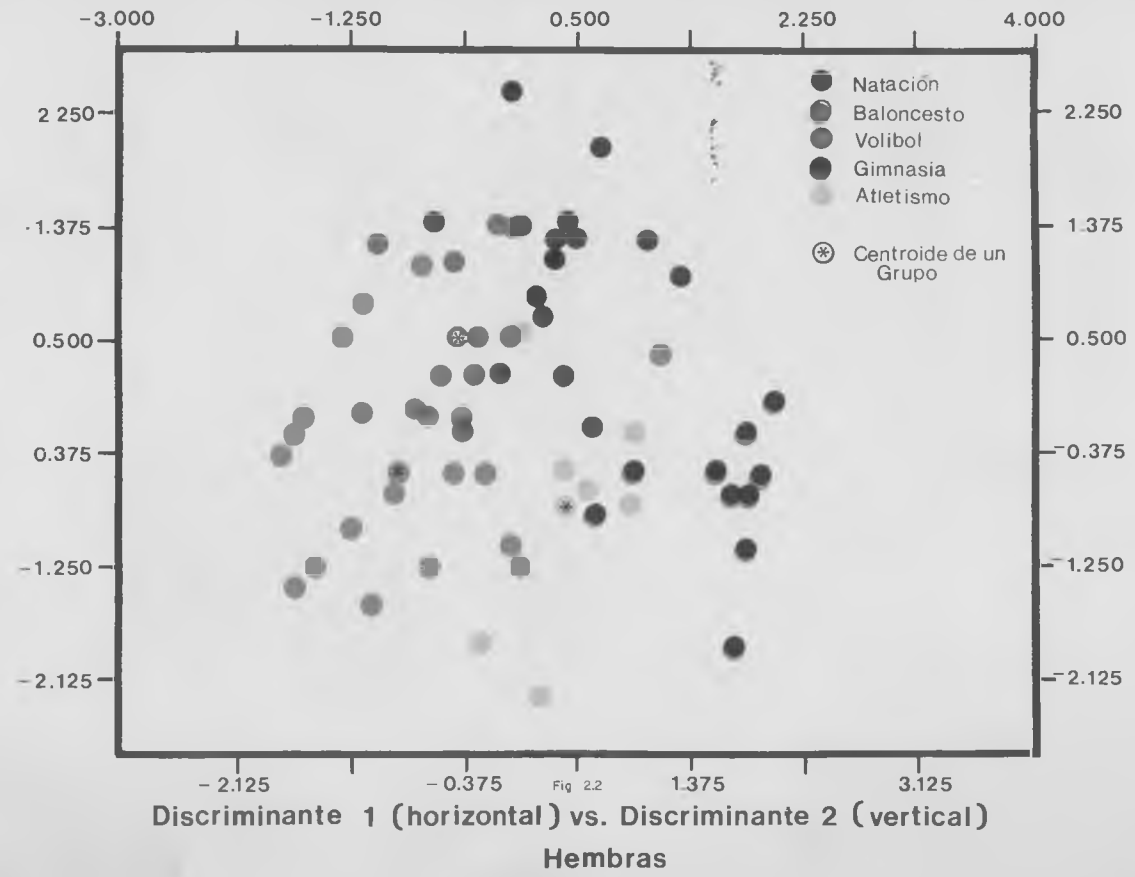
Para el grupo femenino se observa en la Figura 2.2 que los diversos centroides presentan una alta dispersión, hecho que no permite trazar una línea de regresión con sus bandas respectivas como se hizo con los varones. Esto pudiera interpretarse como una imposibilidad de destacar algún grupo o grupos de deportistas en términos de atípico dentro del análisis de conjunto. Sin embargo, homologando la lectura de ambos gráficos se constata que en el cuadrante superior derecho no cae ningún centroide, mientras que en el superior izquierdo están situados los centroides correspondientes al volibol y a la natación, observándose que los separa una distancia mayor que en el caso de los varones. En el cuadrante inferior derecho cae el centroide de la gimnasia

y en el inferior izquierdo se localizan los centroides de atletismo y baloncesto, estando estos enlazados linealmente, aunque bastante distantes.

En el plano vertical se observa que las basketbolistas y las volibolistas están separadas por los otros tres grupos, pero al mirarse horizontalmente, se nota que el baloncesto, atletismo y gimnasia están separados del grupo. Esta considerable separación de los grupos se hace evidente en el Cuadro II.21 ya que mediante la rutina de la clasificación fue posible identificar correctamente el 77% de estos casos como miembros de los grupos a los cuales ellos actualmente pertenecen. Hay que destacar, sin embargo, el bajo porcentaje del volibol y el alto porcentaje de la gimnasia, los cuales influyen definitivamente en el porcentaje final de casos agrupados correctamente clasificados.

CUADRO II.21
PORCENTAJE DE INDIVIDUOS CUYAS CARACTERISTICAS
RESPONDEN A CADA GRUPO DE DEPORTE (Hembras)

| Grupo en consideración | Número de casos | Gp. 1 | Gp. 2 | Gp. 3 | Gp. 4 | Gp. 5 |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| GRUPO 1 | 14 | 12. <u>85.7%</u> | 0. 0.0% | 1. 7.1% | 0. 0.0% | 1. 7.1% |
| GRUPO 2 | 19 | 0. 0.0% | 14. <u>73.7%</u> | 4. 21.1% | 0. 0.0% | 1. 5.3% |
| GRUPO 3 | 11 | 2. 18.2% | 4. 36.4% | 5. <u>45.5%</u> | 0. 0.0% | 0. 0.0% |
| GRUPO 4 | 10 | 0. 0.0% | 0. 0.0% | 0. 0.0% | 10. <u>100.0%</u> | 0. 0.0% |
| GRUPO 5 | 7 | 1. 14.3% | 0. 0.0% | 0. 0.0% | 0. 0.0% | 6. <u>85.7%</u> |
| PORCENTAJE DE CASOS AGRUPADOS CORRECTAMENTE CLASIFICADOS: 77.05% | | | | | | |



ismo
bas-
las
al
mo
que
pa-
rec-
los
em-
la
aje

9p. 5
7.12%
5.38%
0.00%
0.00%
1.75

La clasificación es perfecta para el grupo de gimnasia, excelente para atletismo y natación; buena para el grupo de baloncesto y muy débil para las atletas de volibol.

4. RESUMEN DEL ANALISIS DEL TAMAÑO

Con el objeto de concretar el análisis efectuado se puede decir que:

– En el grupo masculino, todas las variables fueron significativas para un nivel del 5% cuando se aplicó la prueba de la *F*. Análisis posteriores mediante la prueba de Newman-Keuls demostraron que las diferencias son verdaderamente significativas para la talla, circunferencia del biceps y el peso.

– Existe una buena selección de las medidas para el análisis de las funciones según lo indicado por los coeficientes de correlación, solamente en dos casos la matriz de correlación de los grupos indicó alta correlación: biceps y peso (.81) y peso y pantorrilla (.81).

– Las primeras tres funciones contribuyeron con el 96.4% de todas las discriminaciones posibles. Las otras funciones restantes no tienen el poder discriminativo suficiente para separar los grupos.

– Al enfocar la atención sobre los centroides, recta de regresión e intervalos de confianza queda totalmente fuera de este intervalo el centroide de los peso pesado. En el plano vertical la variable que más contribuye a la diferenciación de los grupos es la talla y en el plano horizontal, el peso.

– Hay un buen porcentaje de grupos de casos correctamente clasificados (71.0%). Los mejores clasificados fueron los levantadores de pesas de la categoría peso pesado (84.0%).

Para el grupo femenino se puede concluir que:

– A excepción del diámetro biacromial, todos los valores de *F* encontrados resultaron ser significativos. Posteriores análisis

demonstraron que las diferencias verdaderamente significativas se encontraron para las variables peso y talla.

– Existe una buena selección de las medidas para el análisis de las funciones discriminantes, basado este juicio en los coeficientes de correlación bajos. Los únicos coeficientes altos se encontraron para la longitud del tronco y la talla ($\delta = .79$), la talla y la longitud del miembro superior ($\delta = .76$), y el peso correlacionado con la circunferencia del biceps y la pantorrilla con valores iguales a $\delta = .81$ en ambos casos.

– La talla fue seleccionada como la variable que mejor contribuye a la discriminación de los grupos femeninos.

– Hay un buen porcentaje de grupos de casos correctamente clasificados (77%). La mejor clasificación fue para el grupo de gimnastas (100%); excluyendo al grupo de volibol la clasificación total correcta para los otros grupos fue de 84%.

5. PROPORCION

El prototipo universal *Phantom* propuesto por Ross y Wilson (1974), es un modelo metafórico derivado de ambos sexos y caracterizado por una serie de especificaciones, a las cuales se les ha asignado determinadas desviaciones standard basadas en los coeficientes de variación de los datos antropométricos que han conformado este modelo universal.

El análisis de la proporcionalidad de los atletas venezolanos se ha derivado de los valores medios de 21 medidas antropométricas directas, las cuales fueron obtenidas en los 8 subgrupos que componen la población masculina y los 5 subgrupos femeninos.

Los 273 valores medios de la *Z* para los 13 subgrupos que muestran cómo son proporcionalmente nuestros atletas en relación al prototipo universal, aparecen en los Cuadros III.2 y III.3 conjuntamente con la desviación standard de cada variable; así mismo, los perfiles están representados gráficamente en las Figuras 3.2 a la 3.12 inclusive.

Los valores positivos indican que el valor medio de ese grupo es proporcionalmente mayor que el del modelo universal, por lo tanto, al obtenerse un valor negativo se llega a la conclusión de que el grupo en estudio es proporcionalmente más pequeño que el prototipo con respecto a una variable determinada. Los resultados iguales o cercanos a 0.00 indican que el valor medio de ese parámetro es proporcionalmente el mismo que el del modelo humano universal.

Así, al analizar la talla sentada de los 8 subgrupos masculinos (Cuadro III.2) y observar que todos los valores medios son negativos, se refleja el hecho de que nuestros grupos son relativamente más cortos de tronco, sobre todo en el caso específico de los velocistas y corredores de 400 metros. Para otras variables como la longitud del miembro superior, longitud del antebrazo; longitud del brazo más el antebrazo, longitud de la pierna y anchura del húmero, los valores de Z arrojan resultados positivos e indican, por tanto, que con respecto a estas variables los 8 subgrupos masculinos son relativamente más grandes.

Comentario especial merecen los resultados obtenidos para los 4 pliegues de tejido adiposo, ya que todos los valores resultaron negativos, bastante alejado del modelo en referencia, con excepción de los levantadores de pesas para el subescapular y suprailíaco, cuyos valores de -0.31 y -0.26 indican que para estas variables los atletas antes mencionados son proporcionalmente similares al modelo. Sin embargo, las desviaciones standard obtenidas son mayores a 1.4 en ambos casos, lo cual hace pensar que dentro del grupo los valores están ampliamente dispersos con respecto a la media.

En el caso de las atletas del sexo femenino y con respecto al antebrazo (Cuadro III.3), los valores de Z fueron positivos y bastante altos en relación al prototipo universal, haciéndose esta diferencia proporcionalmente mayor para el caso de las volibolistas y nadadoras.

Los valores de Z indican que, de los 5 grupos femeninos considerados, las nadadoras y basketbolistas poseen extremidades inferiores largas en relación al modelo. Los valores nega-

CUADRO III.2
X Y D.S. DE LOS VALORES DE Z PARA LOS ATLETAS VENEZOLANOS (Varones)

| <i>Natación</i> | <i>Basquet</i> | <i>Volibol</i> | <i>Peso Ligero</i> | <i>Peso Pesado</i> | <i>Gimnasia</i> | <i>Velocistas</i> | <i>Medio Fondo</i> |
|---|----------------|----------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|--------------------|
| N:17 | N: 21 | N: 22 | N: 9 | N: 19 | N:13 | N: 7 | N: 6 |
| 1. Talla Sentada | | | | | | | |
| -0.724 | -0.946 | -0.841 | -0.041 | -0.157 | -0.583 | -1.372 | -1.468 |
| 0.604 | 0.651 | 0.425 | 0.560 | 0.562 | 0.515 | 0.531 | 0.413 |
| 2. Longitud del Miembro Superior | | | | | | | |
| 0.283 | 0.261 | 0.279 | 0.334 | 0.615 | 0.493 | 0.640 | 1.080 |
| 0.665 | 0.914 | 0.552 | 1.061 | 0.667 | 0.679 | 0.495 | 0.459 |
| 3. Longitud del Brazo | | | | | | | |
| -0.002 | -0.095 | -0.096 | -0.323 | -0.292 | 0.535 | 0.782 | 0.753 |
| 0.916 | 1.338 | 0.663 | 1.148 | 0.626 | 1.704 | 0.493 | 0.378 |
| 4. Longitud del Antebrazo | | | | | | | |
| 1.299 | 1.389 | 1.762 | 1.025 | 2.037 | 1.451 | 1.468 | 1.563 |
| 0.665 | 1.385 | 0.782 | 0.973 | 2.022 | 1.156 | 0.832 | 0.451 |
| 5. Longitud del Brazo más el Antebrazo | | | | | | | |
| 0.850 | 0.631 | 0.818 | 0.298 | 1.398 | 1.063 | 1.241 | 1.316 |
| 0.912 | 1.376 | 0.685 | 1.125 | 1.251 | 1.417 | 0.671 | 0.461 |
| 6. Longitud del Miembro Inferior | | | | | | | |
| -0.188 | -0.116 | 0.424 | -0.593 | -0.287 | -0.255 | -0.054 | -0.005 |
| 0.449 | 0.656 | 0.512 | 0.716 | 0.378 | 0.557 | 0.391 | 0.393 |
| 7. Longitud del Muslo | | | | | | | |
| -0.579 | -0.501 | -0.166 | -1.287 | -0.753 | -0.590 | -0.537 | -0.926 |
| 0.595 | 0.624 | 0.819 | 0.679 | 0.667 | 0.607 | 0.577 | 0.401 |
| 8. Longitud de la Pierna | | | | | | | |
| 1.410 | 1.206 | 1.833 | 1.830 | 1.608 | 1.056 | 2.104 | 2.395 |
| 0.490 | 0.263 | 1.206 | 0.851 | 0.779 | 1.557 | 0.631 | 0.638 |
| 9. Longitud del Muslo más la Pierna | | | | | | | |
| 0.337 | 0.031 | 0.869 | 0.068 | 0.322 | 0.148 | 0.724 | 0.631 |
| 0.382 | 0.214 | 0.678 | 0.845 | 0.494 | 1.003 | 0.404 | 0.616 |
| 10. Anchura Biacromial | | | | | | | |
| 0.091 | -0.018 | -0.583 | 0.197 | 0.596 | 0.636 | 0.081 | -0.298 |
| 1.229 | 0.253 | 0.929 | 1.202 | 1.095 | 0.798 | 1.260 | 1.032 |
| 11. Anchura Bicrestal | | | | | | | |
| -1.587 | -0.064 | -1.793 | -1.836 | -0.547 | -0.962 | -1.558 | -1.333 |
| 0.876 | 0.330 | 1.167 | 0.952 | 1.344 | 0.766 | 0.875 | 0.696 |
| 12. Perímetro Torácico | | | | | | | |
| 0.733 | -0.046 | -0.549 | 0.795 | 2.041 | 0.597 | 0.494 | 0.541 |
| 0.899 | 0.271 | 1.080 | 0.776 | 1.175 | 0.653 | 1.135 | 0.736 |
| 13. Peso | | | | | | | |
| -0.295 | -0.754 | -0.527 | 0.685 | 2.186 | -0.030 | -0.151 | -0.563 |
| 0.877 | 0.607 | 0.839 | 0.526 | 1.103 | 0.547 | 0.880 | 0.611 |
| 14. Triceps | | | | | | | |
| -1.944 | -2.088 | -2.185 | -2.115 | -1.456 | -2.223 | -2.387 | -2.635 |
| 0.331 | 0.677 | 0.397 | 0.396 | 0.997 | 0.303 | 0.209 | 0.093 |
| 15. Subescapular | | | | | | | |
| -1.888 | -1.878 | -1.905 | -1.770 | -0.306 | -1.992 | -1.955 | -2.226 |
| 0.317 | 0.538 | 0.395 | 0.405 | 1.427 | 0.193 | 0.255 | 0.166 |
| 16. Suprailíaca | | | | | | | |
| -2.073 | -2.121 | -2.043 | -2.185 | -0.255 | -2.136 | -2.302 | -2.560 |
| 0.271 | 0.805 | 0.540 | 0.270 | 1.969 | 0.354 | 0.240 | 0.097 |
| 17. Pantorrilla | | | | | | | |
| -2.008 | -2.275 | -2.362 | -2.215 | -1.505 | -2.369 | -2.578 | -2.680 |
| 0.358 | 0.760 | 0.456 | 0.335 | 0.991 | 0.272 | 0.273 | 0.173 |
| 18. Húmero | | | | | | | |
| 0.810 | 0.300 | 0.254 | 0.877 | 1.824 | 0.813 | 0.747 | 0.193 |
| 0.697 | 0.733 | 0.662 | 0.657 | 0.864 | 0.708 | 0.721 | 0.943 |
| 19. Fémur | | | | | | | |
| -0.072 | 0.030 | 0.020 | 0.644 | 1.420 | 0.015 | -0.588 | -0.450 |
| 0.747 | 0.930 | 0.876 | 0.879 | 0.954 | 0.642 | 0.866 | 0.772 |
| 20. Circunferencia del Biceps | | | | | | | |
| 0.648 | -0.110 | 0.290 | 2.450 | 3.591 | 1.337 | 0.582 | -0.243 |
| 1.148 | 0.766 | 0.995 | 0.442 | 1.103 | 0.686 | 0.854 | 0.500 |
| 21. Circunferencia de la Pantorrilla | | | | | | | |
| -0.018 | -0.255 | -0.190 | 0.855 | 1.792 | 0.303 | 0.541 | 0.290 |
| 1.096 | 0.892 | 1.238 | 1.062 | 1.043 | 0.681 | 1.409 | 1.022 |

tivos de los otros grupos que se observan en relación a esta variable se deben a que los grupos de volibol, gimnasia y atletismo tienen el muslo proporcionalmente más corto que el *phantom*.

Tomando en consideración otras variables, específicamente la anchura biacromial y la anchura bicrestal, se encontró que los individuos que componen la población femenina son relativamente más estrechos de hombros y caderas que el prototipo universal. De igual manera resultaron ser más pequeñas en cuanto al desarrollo del húmero y fémur, con excepción de las volibolistas y en relación a este último parámetro, según lo indicado por el valor de Z alcanzado, igual a 0.10.

Debido a las características propias del *phantom*, detalladas en el Capítulo III, es posible hacer una comparación entre los atletas masculinos y femeninos. Los perfiles proporcionales diseñados en las Figuras 3.2 a la 3.12 respectivamente, muestran que en relación a la longitud del brazo más el antebrazo, los atletas de natación, volibol y atletismo no difieren mucho proporcionalmente entre ellos. En la Figura 3.2 se refleja claramente esta semejanza, al igual que la diferencia proporcional existente entre los gimnastas y basketbolistas; en estos dos grupos, los varones poseen una extremidad superior (sin tomar en cuenta la mano), mucho mayor que la de las hembras.

En cuanto a la longitud del brazo —Figura 3.3— encontramos que los nadadores y basketbolistas son proporcionalmente semejantes. En el grupo de volibol se presentan diferencias proporcionales acusadas: las hembras son de brazos más largos, los velocistas y gimnastas varones son proporcionalmente más largos de brazos que las hembras.

En la Figura 3.4 aparece el perfil proporcional del antebrazo, el cual guarda estrecha relación con la variables anterior, en el sentido de que la diferencia proporcional no es extrema para los nadadores y volibolistas. En el grupo de baloncesto, gimnasia y atletismo, los varones respectivos tienen antebrazos más largos y hay bastantes diferencias proporcionales entre ambos sexos.

Para la longitud del tronco hay diferencias proporcionales grandes para los grupos de atletismo y gimnasia, como se puede

CUADRO III.3

 \bar{X} Y D.S. DE LOS VALORES DE Z PARA LOS ATLETAS VENEZOLANOS (Hembras)

| <i>Natación</i> | <i>Basquet</i> | <i>Volibol</i> | <i>Gimnasia</i> | <i>Velocistas</i> |
|--|----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| N: 14 | N: 19 | N: 11 | N: 10 | N: 7 |
| 1. Talla Sentada | | | | |
| -0.355 | -0.673 | -0.759 | -0.093 | -0.615 |
| 0.542 | 0.571 | 0.412 | 0.399 | 0.492 |
| 2. Longitud del Miembro Superior | | | | |
| 0.095 | -0.107 | 0.190 | 0.162 | 0.187 |
| 0.470 | 0.699 | 0.606 | 1.038 | 0.479 |
| 3. Longitud del Brazo | | | | |
| 0.017 | 0.351 | 0.130 | 0.375 | 0.338 |
| 0.834 | 0.864 | 0.827 | 0.832 | 0.391 |
| 4. Longitud del Antebrazo | | | | |
| 1.190 | 0.674 | 1.612 | 0.893 | 0.792 |
| 0.749 | 0.754 | 0.682 | 0.771 | 0.889 |
| 5. Longitud del Brazo más el Antebrazo | | | | |
| 0.609 | 0.109 | 0.891 | 0.243 | 0.614 |
| 0.718 | 0.672 | 0.707 | 0.631 | 0.569 |
| 6. Longitud del Miembro Inferior | | | | |
| 0.195 | 0.087 | -0.705 | -0.170 | -0.048 |
| 0.432 | 0.845 | 1.595 | 0.422 | 0.458 |
| 7. Longitud del Muslo | | | | |
| 0.462 | 0.310 | -0.381 | -0.080 | -0.145 |
| 0.498 | 0.844 | 2.624 | 0.658 | 0.316 |
| 8. Longitud de la Pierna | | | | |
| 1.211 | 1.193 | 0.930 | 1.391 | 1.567 |
| 0.753 | 0.546 | 1.395 | 0.729 | 0.803 |
| 9. Longitud del Muslo más la Pierna | | | | |
| 0.985 | 0.861 | 0.833 | 0.696 | 0.741 |
| 0.505 | 0.785 | 1.101 | 0.505 | 0.535 |
| 10. Anchura Biacromial | | | | |
| -0.580 | -1.307 | -0.970 | -0.559 | -0.437 |
| 1.291 | 1.060 | 0.787 | 1.488 | 0.391 |
| 11. Anchura Biorrestal | | | | |
| -0.895 | -1.298 | -0.380 | -1.451 | -0.642 |
| 0.850 | 1.199 | 0.821 | 1.710 | 0.568 |
| 12. Perímetro Torácico | | | | |
| -0.025 | -1.766 | -1.201 | -0.712 | -1.475 |
| 1.129 | 0.860 | 0.783 | 0.793 | 0.663 |
| 13. Peso | | | | |
| -0.118 | -0.348 | -0.010 | -0.315 | -0.878 |
| 0.714 | 0.734 | 0.737 | 0.582 | 0.458 |
| 14. Triceps | | | | |
| -0.694 | -0.830 | -0.822 | -1.351 | -1.587 |
| 0.897 | 0.639 | 0.531 | 0.513 | 0.292 |

continúa...

CUADRO III.3
X Y D.S DE LOS VALORES DE Z PARA LOS ATLETAS VENEZOLANOS (Hembras)

| <i>Natación</i> | <i>Basquet</i> | <i>Volibol</i> | <i>Gimnasia</i> | <i>Velocistas</i> |
|---|----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| N: 14 | N: 19 | N: 11 | N: 10 | N: 7 |
| 15. Subescapular | | | | |
| -1.430 | -1.535 | -1.111 | -2.000 | -2.047 |
| 0.802 | 0.494 | 0.517 | 0.393 | 0.218 |
| 16. Suprailíaca | | | | |
| -0.935 | -1.154 | -1.111 | -1.575 | -1.617 |
| 0.903 | 0.921 | 0.519 | 0.498 | 0.442 |
| 17. Pantorrilla | | | | |
| -0.984 | -1.318 | -1.040 | -1.641 | -2.211 |
| 0.774 | 0.564 | 0.395 | 0.479 | 0.275 |
| 18. Húmero | | | | |
| -0.175 | -0.437 | -0.569 | -0.040 | -1.091 |
| 0.629 | 0.842 | 0.722 | 0.569 | 1.000 |
| 19. Fémur | | | | |
| -0.400 | -0.216 | 0.104 | -0.196 | -1.495 |
| 0.896 | 0.989 | 0.674 | 0.727 | 0.748 |
| 20. Circunferencia del Biceps | | | | |
| 0.037 | -0.975 | -0.330 | -0.294 | -1.532 |
| 0.798 | 0.748 | 0.678 | 0.613 | 0.626 |
| 21. Circunferencia de la Pantorrilla | | | | |
| -0.135 | 0.214 | 0.485 | 0.553 | -0.347 |
| 0.763 | 0.983 | 0.980 | 1.044 | 0.748 |

observar en la Figura 3.5, mientras que para los nadadores, basketbolistas y volibolistas, las diferencias proporcionales no son tan notorias.

Con relación a la longitud del miembro superior, Figura 3.6, no hay grandes diferencias proporcionales para los nadadores y volibolistas, en cambio para los otros tres grupos restantes las diferencias se hacen notables para varones y hembras.

No hay prácticamente diferencias proporcionales para la longitud de la pierna entre varones y hembras de las especialidades de baloncesto y natación; en cambio los volibolistas, velocistas y gimnastas no son semejantes: en los dos primeros grupos los varones son proporcionalmente más largos de piernas, mientras que las gimnastas tienen las piernas proporcionalmente más largas.

Si analizamos la longitud del muslo más la pierna en la Figura 3.8 encontramos que hay grandes diferencias proporcionales entre los basquetbolistas, nadadores y gimnastas de ambos sexos, para estos tres grupos los varones presentan una longitud de muslo relativamente menor que las hembras. Las diferencias se hacen menores para el grupo de volibol y dentro del atletismo, son proporcionalmente iguales.

En relación a la anchura biacromial —Figura 3.9— definitivamente existen diferencias proporcionales entre varones y hembras, y para todos los deportes. Para el pliegue subescapular, no hay diferencias para los nadadores, gimnastas y velocistas, pero sí grandes diferencias para el volibol y un poco menos para el baloncesto. En estos dos grupos, los varones tienen mayor cantidad de tejido adiposo.

Es interesante observar en la Figura 3.11 los valores de Z para el diámetro del húmero. Todos los atletas masculinos presentan valores positivos mientras que para el grupo femenino los valores son negativos. Con respecto a esta variable, los atletas masculinos y femeninos son proporcionalmente diferentes para cada uno de los grupos. Finalmente, y en relación al peso, como se refleja en el perfil proporcional 3.12, que aparece en la Figura antes mencionada, encontramos que todos los grupos exceptuando los nadadores son bastante diferentes proporcionalmente hablando.

En base al análisis de la proporcionalidad de los 13 grupos de atletas venezolanos estudiados, éstos podrían caracterizarse de la siguiente manera:

6. RESUMEN DEL ANALISIS DE LA PROPORCION

— Todos los grupos, exceptuando a las basquetbolistas, presentan valores positivos en relación al *phantom* con respecto a la longitud del miembro superior. Los corredores de 400 metros son los atletas de todo el conjunto que tienen una longitud del miembro superior proporcionalmente más larga.

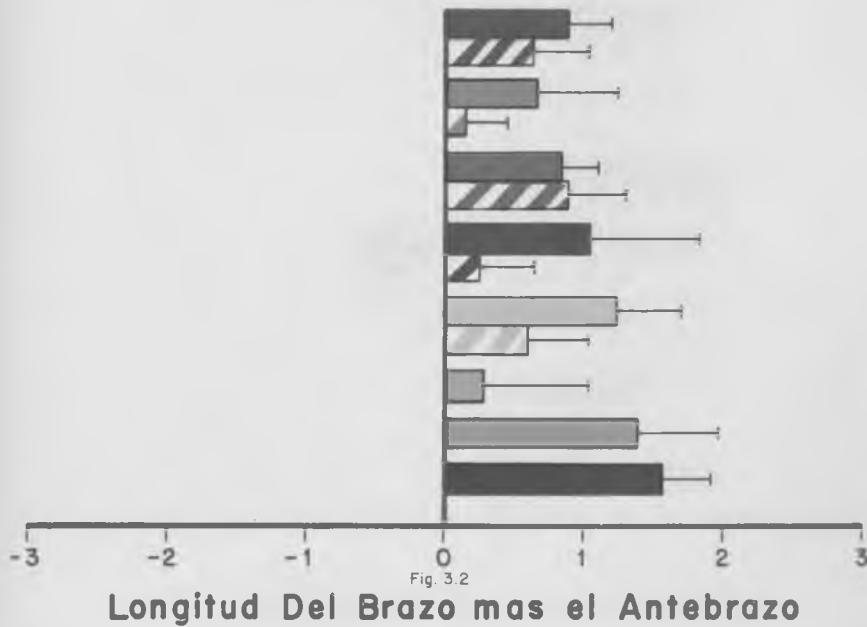
– Los valores de Z para la longitud del tronco indican que todos los grupos son relativamente más cortos de tronco que el prototipo universal.

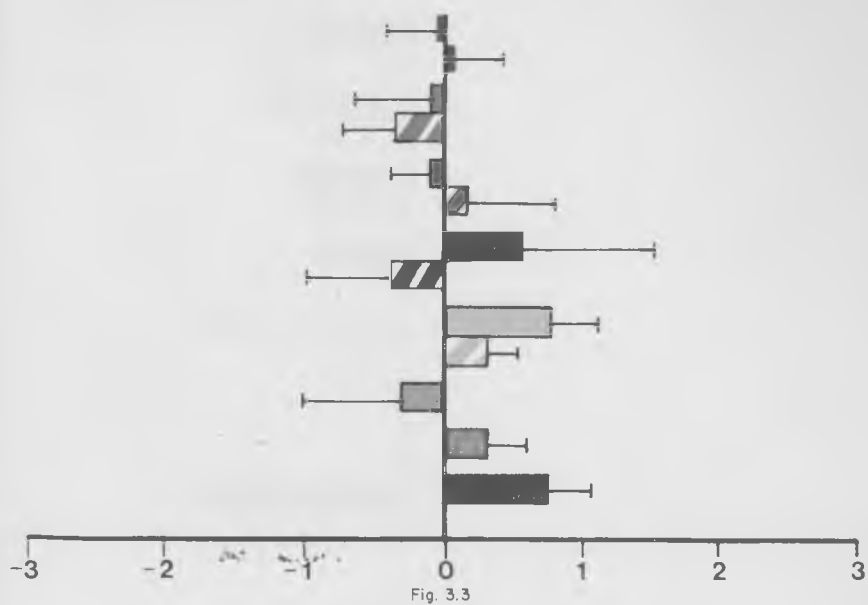
– Para la longitud del muslo más la pierna, se encontró que las nadadoras son proporcionalmente más largas con respecto a esta medida en todo el conjunto, tanto masculino como femenino. En general, nuestros atletas son más largos de muslo y pierna que el prototipo universal.

– Todo el conjunto estudiado presenta menor cantidad de tejido adiposo en relación al *phantom* y menor valor con respecto a la altura subescapular. La situación es inversa para el diámetro del húmero, los atletas masculinos tienen un diámetro mayor; y con respecto al peso, los únicos que exceden los valores del *phantom* son los levantadores de pesas de ambas categorías.

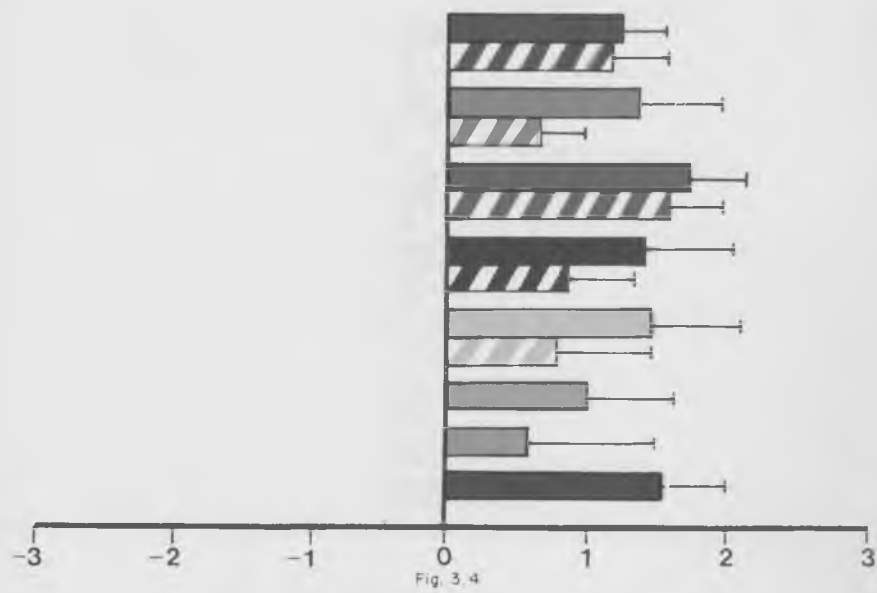
Perfiles Proporcional con Los Valores de $Z (X \pm 2SE_{\bar{x}})$ para Varones (N=114) y Hembras (N=61) en Relacion al Modelo Universal.

| | varones | hembras |
|------------------------|---------|---------|
| Nadadores | ■ | ▨ |
| Basquetbolistas | ■ | ▨ |
| Volibolistas | ■ | ▨ |
| Gimnastas | □ | □ |
| Velocistas | ■ | ■ |
| Peso Ligero | ■ | ■ |
| Peso Pesado | ■ | ■ |
| Corredores de 400 mts. | ■ | ■ |

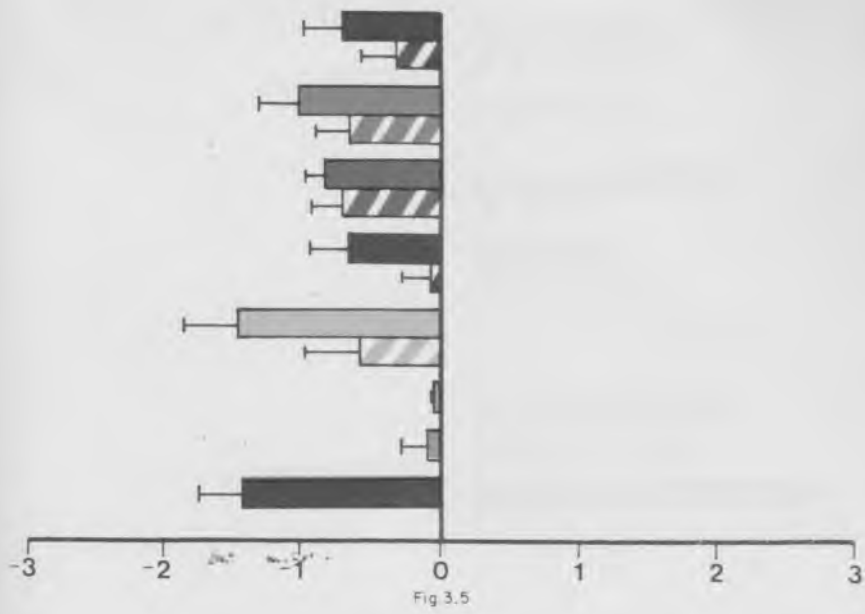




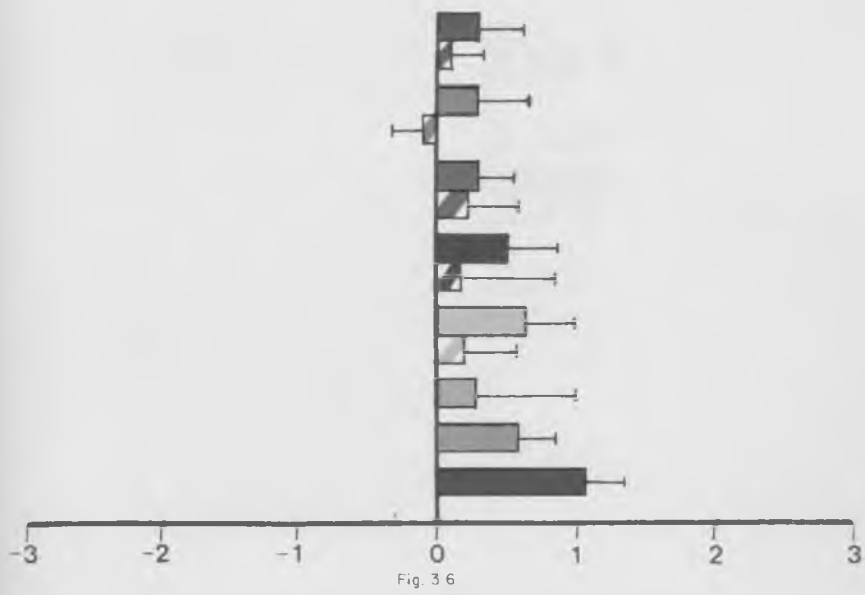
Longitud Del brazo



Longitud Del Antebrazo



Talla Sentada



Longitud Del Miembro Superior

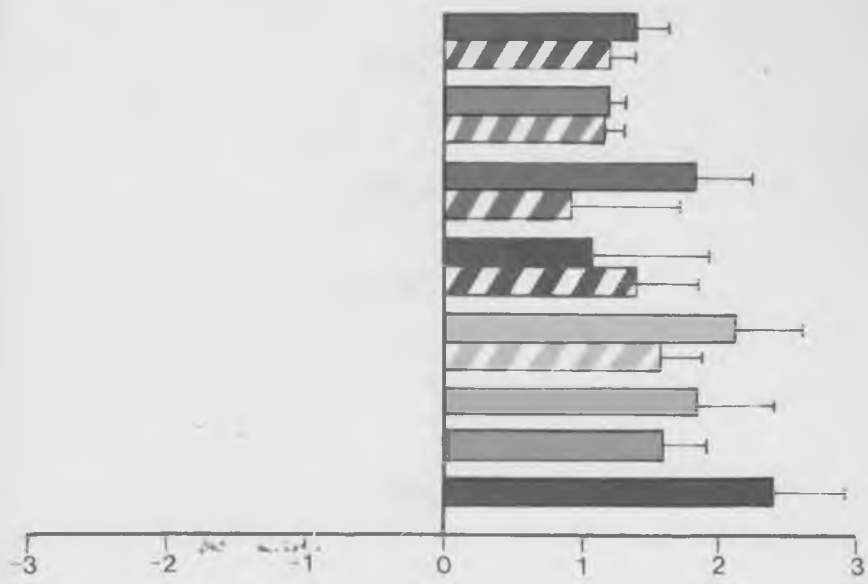


Fig 3.7

Longitud de La Pierna

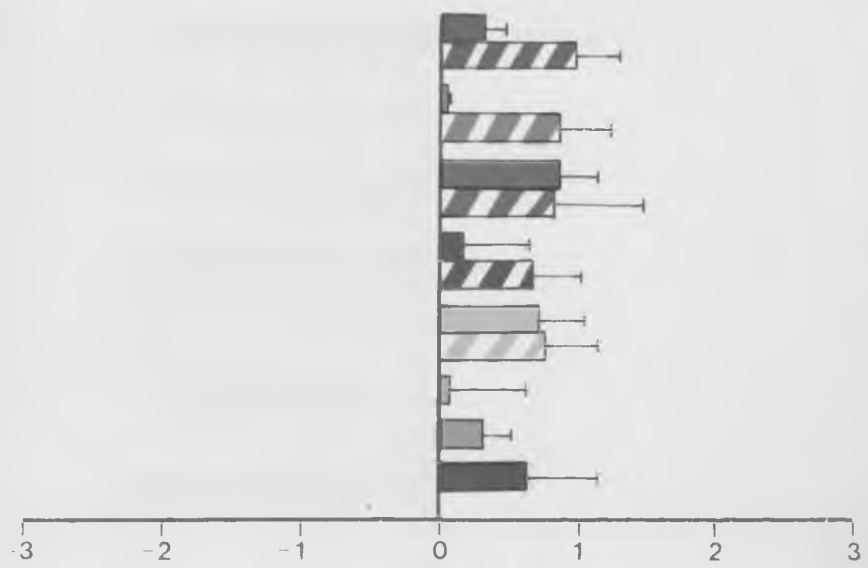


Fig 3.8

Longitud Del Muslo mas La Pierna

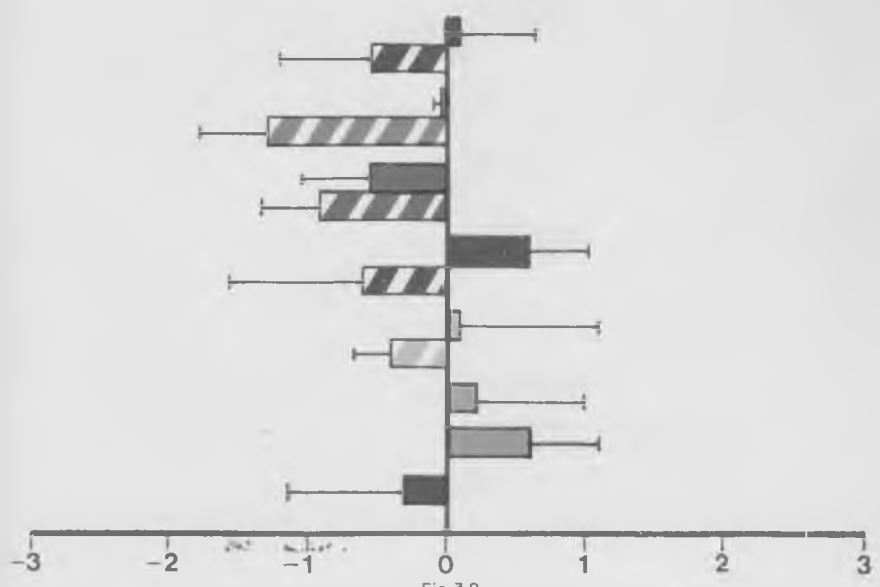


Fig. 3.9

Anchura Biacromial

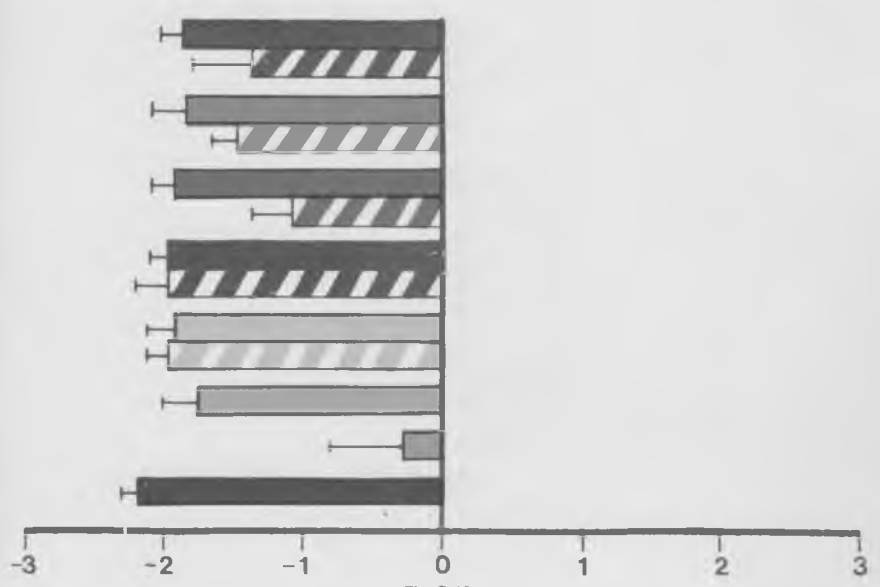


Fig. 3.10

Pliegue Subescapular

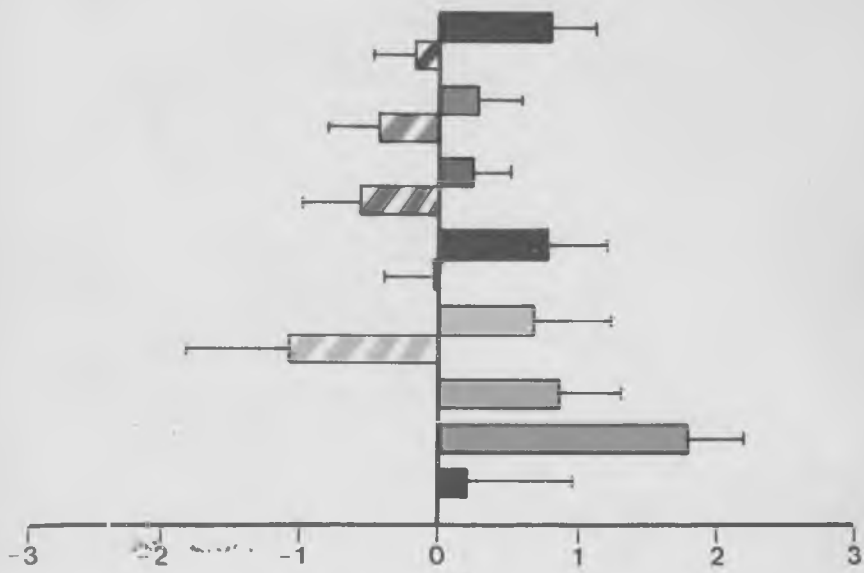


Fig. 3.11

Húmero

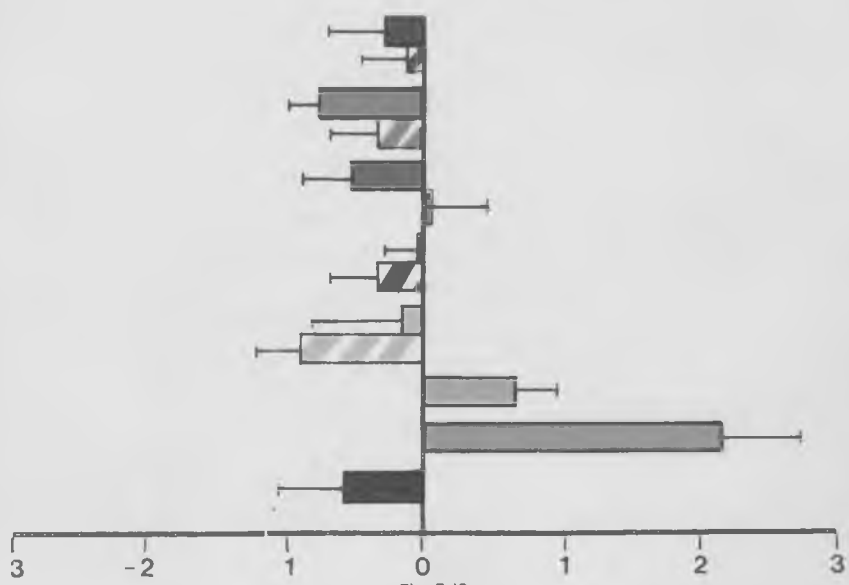


Fig. 3.12

Peso

1. COMPARACION CON LOS ATLETAS OLIMPICOS

Los datos antropométricos y somatotípicos de los atletas olímpicos que se han empleado para hacer la comparación con los atletas venezolanos, se tomaron de la investigación realizada sobre los deportistas que concurren a las Olimpiadas de México en 1968, y aparecen en la publicación de de Garay y colaboradores (1974).

El contraste de los datos se va a hacer en forma general ya que se carece de los datos originales sobre los atletas olímpicos; por otra parte, y debido a que para algunas variables se utilizaron diferentes criterios en lo que respecta a la metodología usada en la consideración de la medida, las variables a comparar serán: edad, talla máxima, peso, diámetro biacromial y bi-ilíaco y los tres componentes del somatotipo. Estos datos nos proporcionarán una buena información sobre las diferencias entre ambos grupos de atletas.

Se compararán a los nadadores, gimnastas y atletas de pista de ambos sexos, baloncesto masculino y levantadores de pesas de la categoría ligera; el baloncesto femenino y los atletas de vólibol no fueron incluidos dentro de la muestra olímpica.

Los peso pesado no son comparables, ya que en ambas investigaciones se utilizaron límites diferentes en cuanto a la variable peso para esta categoría. En la muestra olímpica los atletas considerados eran más pesados y de mayor tamaño que los venezolanos, la distribución fue completamente diferente y, por lo tanto, no iba a establecerse una buena comparación. Así

mismo, los resultados obtenidos para los peso ligero deben ser aceptados con un criterio más liberal, ya que los valores para el peso de la selección venezolana fluctúan entre 67.3 kgs. y 55.1 kgs. Por su parte, los valores de la selección olímpica se localizaron entre los 63.2 kgs. y 52.9 kgs.

Las diferencias entre ambas poblaciones se establecieron utilizando para ello la distribución de la "t" de student para un nivel de significación de .05. En los cuadros, los valores pertenecientes a los atletas olímpicos aparecen en la parte superior de cada fila, los datos de la parte inferior corresponden a los deportistas venezolanos. Un análisis de ambos grupos cuyos valores aparecen en los Cuadros A al E indican que los nadadores venezolanos son más jóvenes, más delgados, presentan una talla menor, así como también son más angostos de hombros y caderas que los nadadores olímpicos. Estadísticamente se encuentran diferencias significativas entre ambos grupos y para estas variables; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los tres componentes del somatotipo.

Con respecto a las nadadoras las diferencias sólo fueron significativas para la edad y anchura biacromial en el sentido de que nuestras nadadoras son más jóvenes y más angostas de hombros que las olímpicas. Al igual que los varones, las diferencias en el somatotipo no fueron significativas.

Para el baloncesto (Cuadro B), las diferencias se establecieron para la edad y el diámetro biacromial; los venezolanos de la selección resultaron ser más jóvenes y con menor desarrollo de hombros que los olímpicos. No se encontraron diferencias significativas para las otras variables.

Los corredores de 400 metros son menos pesados y más estrechos de hombros que los atletas olímpicos, según los valores calculados en el Cuadro C. Estas dos variables fueron las únicas que presentaron diferencias significativas.

Para los gimnastas varones cuyos registros se pueden ver en el Cuadro D, las diferencias con la muestra de México radican en el hecho de que nuestros atletas son mucho más jóvenes y

presentan menor desarrollo de hombros. Por su parte, las atletas de esta especialidad sí presentan muchas diferencias significativas estadísticamente hablando, con la muestra olímpica y esto puede observarse en el cuadro antes mencionado. Son más jóvenes, tienen menor peso, son más pequeñas en cuanto a la talla se refiere, tienen menor desarrollo esquelético de hombros y pelvis y presentan menor cantidad de tejido adiposo. No se encontraron diferencias significativas para el segundo y tercer componentes.

Los levantadores de pesas de la categoría ligera son a su vez más jóvenes, tienen una talla mayor y menor desarrollo del esqueleto en la región acromial. Asimismo, presentaron los venezolanos mayores valores para la ectomorfia, lo cual puede ser debido al hecho de tener una talla mayor que los pesistas olímpicos.

Con respecto a los velocistas, los resultados encontrados producto de la comparación entre los atletas venezolanos y los olímpicos llaman la atención, debido a que ninguna de las variables sometidas a consideración presentaron diferencias. Para el grupo femenino de esta especialidad deportiva, las diferencias vienen dadas por presentar las venezolanas un peso más bajo y un menor desarrollo muscular y esquelético. Asimismo, la diferencia de casi una unidad somatotípica para el tercer componente, establece diferencias significativas con respecto al mismo. El hecho de tener un peso bastante menor influye en los valores más bajos para los dos últimos componentes de la población venezolana estudiada.

Como se viene observando, al analizar los diversos deportes, el factor de la edad reviste una gran importancia; en efecto, éste discrimina un 66.6% a los distintos grupos estudiados.

Si resumiésemos las conclusiones que quedan indicadas a partir de los datos, se puede observar que en consideración solamente para los datos antropométricos, el 47.2% de las variables discriminan ambos grupos. En cambio, para el somatotipo no existe apenas diferencia entre ellos.

Al considerar todas las variables tanto las antropométricas como las somatotípicas, el porcentaje de discriminación alcanza únicamente al 37.5%. Esto nos indica que aunque ambos grupos tienen una alta similitud para el somatotipo, los atletas olímpicos presentan un tamaño mayor que los venezolanos.

CUADRO A
COMPARACION DE LOS NADADORES OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Varones)

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 67 | 19.2 | 2.4 | 3.08* |
| | | 17 | 17.2 | 2.4 | |
| Peso | Kgs. | 66 | 72.1 | 6.8 | 2.23* |
| | | 17 | 68.0 | 7.3 | |
| Talla máxima | cms. | 66 | 179.3 | 6.2 | 2.05* |
| | | 17 | 176.6 | 4.0 | |
| Biacromial | cms. | 66 | 41.2 | 2.0 | 3.05* |
| | | 17 | 39.4 | 2.5 | |
| Bicrestal | cms. | 66 | 28.1 | 1.4 | 2.88* |
| | | 17 | 26.9 | 1.8 | |
| Endomorfia | | 65 | 2.1 | 0.63 | 0.61 |
| | | 17 | 2.0 | 0.37 | |
| Mesomorfia | | 65 | 5.0 | 0.80 | 0.45 |
| | | 17 | 4.9 | 1.00 | |
| Ectomorfia | | 65 | 2.9 | 0.71 | -0.43 |
| | | 17 | 3.0 | 1.20 | |

$t_{.05} (df = 82) \geq 1.99$

CUADRO A

COMPARACION DE LOS NADADORES OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Hembras)

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|--------------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 32 | 16.3 | 2.9 | 2.0 * |
| | | 14 | 14.8 | 1.2 | |
| Peso | Kgs. | 28 | 56.9 | 9.1 | 0.63 |
| | | 14 | 55.2 | 4.4 | |
| Talla máxima | cms. | 28 | 164.4 | 7.1 | 0.32 |
| | | 14 | 163.7 | 4.5 | |
| Biacromial | cms. | 28 | 37.1 | 1.7 | 2.65* |
| | | 14 | 35.3 | 2.5 | |
| Bicrestal | cms. | 29 | 27.1 | 2.0 | 1.55* |
| | | 14 | 26.1 | 1.7 | |
| Endomorfia | | 28 | 3.4 | 1.50 | 0.43 |
| | | 14 | 3.2 | 1.08 | |
| Mesomorfia | | 28 | 4.0 | 0.71 | -0.38 |
| | | 14 | 4.1 | 0.83 | |
| Ectomorfia | | 28 | 3.0 | 0.95 | 0.62 |
| | | 14 | 2.8 | 0.95 | |

$t_{.05} (df = 44) \geq 2.02$

CUADRO B
COMPARACION DE LOS BASQUETBOLISTAS OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 63 | 24.0 | 4.1 | 3.91* |
| | | 21 | 20.0 | 3.5 | |
| Peso | Kgs. | 63 | 79.7 | 9.9 | 1.44 |
| | | 21 | 76.1 | 8.7 | |
| Talla máxima | cms. | 63 | 189.1 | 8.5 | 1.21 |
| | | 21 | 186.5 | 7.7 | |
| Biacromial | cms. | 63 | 42.5 | 2.3 | 2.74* |
| | | 21 | 40.8 | 2.7 | |
| Bicrestal | cms. | 63 | 29.5 | 2.4 | 1.03 |
| | | 21 | 28.9 | 1.6 | |
| Endomorfia | | 63 | 2.0 | 0.72 | 0.59 |
| | | 21 | 1.9 | 0.45 | |
| Mesomorfia | | 63 | 4.3 | 0.86 | -0.43 |
| | | 21 | 4.4 | 1.00 | |
| Ectomorfia | | 63 | 3.5 | 0.89 | -0.42 |
| | | 21 | 3.6 | 1.01 | |

$t_{.05} (df = 82) \geq 1.99$

CUADRO C
COMPARACION DE LOS CORREDORES OLIMPICOS DE 400 METROS
Y VENEZOLANOS

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 49 | 23.4 | 3.5 | -0.18 |
| | | 6 | 23.7 | 4.1 | |
| Peso | Kgs. | 49 | 67.9 | 6.3 | 2.05* |
| | | 6 | 61.9 | 4.7 | |
| Talla máxima | cms. | 49 | 178.0 | 5.8 | 1.75 |
| | | 6 | 173.3 | 4.5 | |
| Biacromial | cms. | 48 | 40.4 | 1.6 | 2.93* |
| | | 6 | 38.0 | 2.6 | |
| Bicrestal | cms. | 49 | 27.2 | 1.7 | 0.38 |
| | | 6 | 26.9 | 1.5 | |
| Endomorfia | | 49 | 1.5 | 0.38 | 1.72 |
| | | 6 | 1.2 | 0.26 | |
| Mesomorfia | | 49 | 4.5 | 0.76 | 0.00 |
| | | 6 | 4.5 | 0.95 | |
| Ectomorfia | | 49 | 3.3 | 0.81 | 0.00 |
| | | 6 | 3.3 | 0.93 | |

$t_{.05} (df = 53) \geq 2.01$

CUADRO D
COMPARACION DE LOS GIMNASTAS OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Varones)

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 28 | 23.6 | 3.8 | 5.45* |
| | | 13 | 17.2 | 2.1 | |
| Peso | Kgs. | 28 | 61.5 | 5.5 | 0.80 |
| | | 13 | 58.0 | 6.9 | |
| Talla máxima | cms. | 28 | 167.4 | 5.7 | 0.87 |
| | | 13 | 165.5 | 7.2 | |
| Biacromial | cms. | 27 | 40.0 | 1.6 | 2.39* |
| | | 13 | 38.4 | 2.4 | |
| Bicrestal | cms. | 27 | 26.7 | 1.3 | -0.92 |
| | | 13 | 28.1 | 7.4 | |
| Endomorfia | | 28 | 1.4 | 0.27 | -1.76 |
| | | 13 | 1.6 | 0.42 | |
| Mesomorfia | | 28 | 5.9 | 0.82 | 1.85 |
| | | 13 | 5.4 | 0.61 | |
| Ectomorfia | | 28 | 2.4 | 0.86 | -0.34 |
| | | 13 | 2.5 | 0.73 | |

t.05 (df = 39) ≥ 2.02

CUADRO D

COMPARACION DE LOS GIMNASTAS OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Hembras)

| Variable | Unidad | N | Medias | Desviación Standard | Valores de "t" |
|--------------|--------|----|--------|------------------------|----------------|
| Edad | Años | 21 | 17.8 | 3.7 | 3.68* |
| | | 10 | 13.0 | 1.6 | |
| Peso | Kgs. | 21 | 49.8 | 4.5 | 2.86* |
| | | 10 | 43.4 | 7.2 | |
| Talla máxima | cms. | 21 | 156.9 | 5.1 | 2.22* |
| | | 10 | 151.7 | 6.9 | |
| Biacromial | cms. | 20 | 35.7 | 1.7 | 3.02* |
| | | 10 | 32.8 | 3.3 | |
| Bicrestal | cms. | 21 | 25.6 | 1.3 | 2.65* |
| | | 10 | 23.4 | 3.1 | |
| Endomorfia | | 21 | 2.7 | 0.70 | 2.13* |
| | | 10 | 2.1 | 0.67 | |
| Mesomorfia | | 21 | 4.2 | 0.46 | 0.95 |
| | | 10 | 4.4 | 0.61 | |
| Ectomorfia | | 21 | 2.8 | 0.53 | -0.36 |
| | | 10 | 2.9 | 0.93 | |

$t_{.05} (df = 29) \geq 2.04$

CUADRO E
COMPARACION DE LOS PESO LIGERO OLIMPICOS Y VENEZOLANOS

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 21 | 26.7 | 5.7 | 2.09* |
| | | 9 | 22.0 | 4.0 | |
| Peso | Kgs. | 21 | 59.1 | 8.0 | -0.85 |
| | | 9 | 61.6 | 4.4 | |
| Talla máxima | cms. | 21 | 156.9 | 5.1 | -3.02* |
| | | 9 | 163.7 | 5.7 | |
| Biacromial | cms. | 21 | 38.4 | 1.3 | 2.30* |
| | | 9 | 36.7 | 2.5 | |
| Bicrestal | cms. | 21 | 25.6 | 1.2 | 1.80 |
| | | 9 | 24.5 | 1.9 | |
| Endomorfia | | 21 | 1.5 | 0.35 | -1.33 |
| | | 9 | 1.7 | 0.36 | |
| Mesomorfia | | 21 | 6.8 | 0.91 | 1.66 |
| | | 9 | 6.2 | 0.70 | |
| Ectomorfia | | 21 | 1.1 | 0.50 | -2.60* |
| | | 9 | 1.7 | 0.61 | |

$t_{.05} (df = 28) \geq 2.05$

CUADRO F
COMPARACION DE LOS VELOCISTAS OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Varones)

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 81 | 23.9 | 4.2 | 0.68 |
| | | 7 | 22.7 | 3.0 | |
| Peso | Kgs. | 79 | 68.4 | 6.6 | -0.03 |
| | | 7 | 68.5 | 7.6 | |
| Talla máxima | cms. | 79 | 175.4 | 6.2 | -0.23 |
| | | 7 | 176.0 | 6.7 | |
| Biacromial | cms. | 79 | 40.3 | 1.8 | 1.43 |
| | | 7 | 39.2 | 2.0 | |
| Bicrestal | cms. | 79 | 26.8 | 1.4 | 0.00 |
| | | 7 | 26.8 | 1.8 | |
| Endomorfia | | 78 | 1.7 | 0.48 | 0.50 |
| | | 7 | 1.6 | 0.38 | |
| Mesomorfia | | 78 | 5.0 | 0.94 | 0.00 |
| | | 7 | 5.0 | 1.22 | |
| Ectomorfia | | 78 | 2.8 | 0.91 | 0.25 |
| | | 7 | 2.7 | 1.21 | |

$t_{05} (df = 86) \geq 1.99$

CUADRO F
COMPARACION DE LOS VELOCISTAS OLIMPICOS Y VENEZOLANOS
(Hembras)

| <i>Variable</i> | <i>Unidad</i> | <i>N</i> | <i>Medias</i> | <i>Desviación Standard</i> | <i>Valores de "t"</i> |
|-----------------|---------------|----------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| Edad | Años | 28 | 20.7 | 3.4 | 0.00 |
| | | 7 | 20.7 | 4.2 | |
| Peso | Kgs. | 28 | 56.8 | 6.6 | 2.48* |
| | | 7 | 51.7 | 4.2 | |
| Talla máxima | cms. | 28 | 165.0 | 6.3 | -0.35 |
| | | 7 | 166.6 | 5.3 | |
| Biacromial | cms. | 28 | 36.7 | 1.7 | 0.93 |
| | | 7 | 36.0 | 1.3 | |
| Bicrestal | cms. | 28 | 26.2 | 1.7 | -0.83 |
| | | 7 | 26.8 | 0.7 | |
| Endomorfia | | 28 | 2.7 | 0.93 | 1.03 |
| | | 7 | 2.3 | 0.39 | |
| Mesomorfia | | 28 | 3.9 | 0.66 | 3.36* |
| | | 7 | 2.9 | 0.67 | |
| Ectomorfia | | 28 | 2.9 | 0.80 | -2.55* |
| | | 7 | 3.8 | 0.70 | |

$t_{.05} (df = 32) \geq 2.04$

2. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

La investigación realizada tuvo como objetivos primordiales el tipificar a los atletas venezolanos de acuerdo a los diferentes deportes que practican, comprobar diferencias en los somatotipos medios asociadas éstas con las distintas especialidades deportivas, y comparar los resultados obtenidos para las selecciones venezolanas con los valores de los atletas olímpicos que participaron en los Juegos de 1968 en la ciudad de México. Para ello se plantearon las siguientes hipótesis de trabajo:

I. La media de los somatotipos difiere significativamente para algunos deportes, mientras que otros presentan una considerable similitud en su distribución.

II. los atletas venezolanos son similares a los atletas olímpicos en cuanto al somatotipo se refiere.

III. Dado que existe un apoyo institucional limitado para el desenvolvimiento en los deportes, es lógico suponer que la población deportiva venezolana sea de menor edad que la de niveles internacionales, lo cual puede influir en las medidas antropométricas de los atletas venezolanos.

Con respecto al somatotipo en el conjunto masculino estudiado, los corredores de 400 metros son los menos endomorfos y los levantadores de pesas de la categoría peso pesado son los atletas que presentan los valores más altos para este componente. Todas las medias de los grupos oscilan entre 1 1/2 y 2.00 unidades de endomorfia, exceptuando de ello a los atletas de peso pesado.

En el grupo femenino, las gimnastas y velocistas presentaron los menores valores para este componente con un promedio alrededor de 2 para la endomorfia. Por otra parte, las nadadoras, basquetbolistas y volibolistas oscilan entre 3 y 3 1/2 unidades de endomorfia. Con respecto a la muestra olímpica y en relación a esta variable se encontraron diferencias significativas entre las gimnastas.

Los levantadores de pesas de ambas categorías son los más mesomorfos de todo el conjunto masculino; a excepción de estos

dos grupos los demás atletas varones presentan diferencias de sólo una unidad somatotípica en lo que respecta a este componente, ya que sus valores oscilan entre 4 1/2 y 5 1/2 unidades en mesomorfia. Los valores más bajos fueron registrados en el grupo de los volibolistas.

La población femenina de atletas estudiadas, está centrada alrededor de 4 unidades en mesomorfia, con los valores más altos para las gimnastas. Las atletas de pista resultaron ser las menos mesomórficas del grupo. Los resultados obtenidos del análisis de la varianza indican la existencia de diferencias significativas para éstas en relación a las nadadoras, volibolistas, basquetbolistas y gimnastas.

Con respecto a la ectomorfia, se encontró que los basquetbolistas, volibolistas y corredores de 400 metros, sobrepasaron los valores de 3 1/2 unidades en ectomorfia. En el Cuadro I.1 se muestra que los levantadores de pesas son los menos lineales de todo el grupo venezolano considerado, con valores centrados alrededor de 1/2 y 1 1/2 unidades de ectomorfia.

Las velocistas como grupo, superan significativamente al resto de las atletas femeninas en cuanto a los valores de este tercer componente; son las más ectomórficas de todo el conjunto con registros iguales a 3.8. Las basquetbolistas, gimnastas, nadadoras y volibolistas presentaron promedios muy cercanos a las 3 unidades en ectomorfia.

Los atletas venezolanos no son una excepción en cuanto a que presentan a la mesomorfia como el componente dominante, con variaciones para los otros dos componentes. Entre las hembras, los somatotipos tienden a ser más centrales que los somatotipos de los varones, pero la mayoría de los grupos tienen una ligera dominancia del segundo componente.

Los valores obtenidos del índice de dispersión somatotípica nos llevan a concluir que el grupo masculino más disperso es el de los atletas de volibol y el más homogéneo el de los levantadores de pesas de la categoría ligera. Las basquetbolistas presentaron los valores más altos de dispersión y las velocistas los registros

más bajos. Stêpnička, 1977 encontró resultados similares en cuanto a que los atletas más homogéneos en su estudio resultaron ser los gimnastas y levantadores de pesas.

Mediante el análisis de la varianza y de las pruebas de rango múltiple, se encontró que los somatotipos medios de los atletas venezolanos difieren entre sí de acuerdo a la especialidad deportiva que practican; sin embargo, estas diferencias se refieren solamente a la distancia altitudinal entre los levantadores de pesas, pesados y ligeros, con respecto a todos los demás. Para las hembras, las diferencias se localizaron entre las gimnastas y velocistas en relación a las demás deportistas.

Con respecto a la media altitudinal, sólo hay diferencias entre los peso pesados y los dos grupos de los peso ligero y velocistas, así como también entre los volibolistas y los peso ligero. En relación a las hembras, no existen diferencias significativas para las atletas venezolanas con referencia a la media altitudinal.

Estas conclusiones vienen por una parte a confirmar la hipótesis I de que la media de los somatotipos difiere significativamente para algunos deportes, y por la otra, corrobora lo ya señalado por Correnti, 1964, por de Garay, 1974, en los atletas olímpicos, y por Stêpnička, 1977, en estudios realizados en atletas checos de alta competencia.

En relación al somatotipo y comparando a la selección venezolana con la muestra olímpica, se podría concluir que el mismo no es un factor limitante en la actuación de los nadadores, basquetbolistas, corredores de 400 metros, gimnastas y velocistas masculinos. El grupo que presentó diferencias significativas para la somatotipia con respecto a los atletas olímpicos fue el de las velocistas, motivadas estas diferencias al menor desarrollo muscular y esquelético de nuestras atletas, y por presentar mayores valores para la ectomorfia, lo cual está ligado al peso, significativamente menor, de las venezolanas.

Al no encontrarse diferencias significativas entre los somatotipos de los atletas olímpicos y venezolanos para la mayoría de los casos, se confirma la hipótesis II en cuanto a que ambos grupos son similares en su estructura biotipológica.

En consideración a las características morfológicas, el análisis discriminante demostró que las diferencias verdaderas entre nuestros atletas radican en el peso y la talla; y al analizar los centroides, recta de regresión e intervalos de confianza, éstos separaron al centroide de los levantadores de pesas de la categoría peso pesado; corroborándose así la distinción hecha anteriormente mediante el análisis del somatotipo para estos mismos atletas.

Si bien es cierto que con respecto al somatotipo no se establecieron distinciones entre los atletas venezolanos y los olímpicos, sin embargo, estas diferencias aparecieron cuando se tomaron en consideración cuatro medidas tan importantes como el peso, la talla, el diámetro biacromial y el diámetro bicrestal. Se observa que las referidas variables discriminan a nuestros atletas en relación a los olímpicos en un 47,2%.

Entre los casos encontrados tenemos que los nadadores venezolanos presentan una alta diferencia significativa con respecto a las variables edad, peso, talla y diámetro bicrestal y biacromial; para las hembras, la diferencia se estableció en términos de la edad y la anchura biacromial y bicrestal. Los basquetbolistas difieren con respecto a la edad y a la anchura biacromial solamente. En el caso de los corredores de 400 metros, la diferencia viene dada por el peso y la anchura biacromial. Con respecto a los gimnastas varones, las diferencias aparecen para la edad y el diámetros biacromial; en el caso de las gimnastas femeninas, las diferencias vienen dadas para todas las variables que se consideraron en la comparación de ambos grupos de atletas.

En los peso ligero, las diferencias se establecieron para la edad y la anchura biacromial; para los velocistas, es de hacer notar el hecho de que no se presentaron diferencias significativas y, finalmente, para las velocistas es solamente en la variable peso donde se encuentran diferencias.

En relación a las proporciones de nuestros atletas, se ha concluido que los nadadores, tanto masculinos como femeninos, presentan la longitud de la pierna positivamente más larga que el modelo universal. Es de observar así mismo, que el diámetro

del húmero y la longitud del antebrazo registran valores positivos en nuestros atletas al compararlos con el *phantom*.

Todo el conjunto de atletas estudiado tiene menor cantidad de tejido adiposo, específicamente con respecto a la altura sub-escapular; de igual manera tienen un peso menor a excepción de los levantadores de pesas de ambas categorías.

Del grupo de atletas considerados, son las velocistas y los corredores de 400 metros quienes presentan una longitud del miembro superior mayor, unido a un húmero menos desarrollado, y esta proporción se mantiene también para la longitud del muslo más la pierna. En términos biomecánicos, esto sugiere una ventaja para las actividades propias del atletismo, como son la de correr y saltar, junto al hecho de que son las velocistas las atletas más ligeras en relación al peso.

Las extremidades superiores más cortas se encontraron entre los de peso ligero; así mismo se registró un antebrazo proporcionalmente más pequeño en los de peso pesado. De igual manera son, dentro de la selección venezolana, proporcionalmente menores en cuanto a la longitud del tronco se refiere, y de húmero más desarrollado.

Con respecto a los gimnastas, estos atletas se podrían caracterizar por presentar una longitud proporcionalmente pequeña para el miembro inferior, y una anchura de hombros, proporcionalmente mayor.

Los atletas de volibol de ambos sexos, reflejaron un antebrazo mayor entre todo el grupo estudiado, así mismo, el equipo femenino presentó mayor peso, la longitud del tronco proporcionalmente mayor, junto con extremidades inferiores largas. El hecho de tener los hombros menos desarrollados, es característica común para varones y hembras de esta especialidad. Por su parte, los varones del grupo de baloncesto son los menos pesados y las hembras presentaron una longitud del muslo más la pierna, proporcionalmente menor.

Las nadadoras en cambio, son de muslos y piernas largas, extremidades superiores relativamente cortas, y de diámetro biacromial muy desarrollado.

Simultáneamente al análisis efectuado sobre las características somatotípicas y morfológicas de los atletas venezolanos y olímpicos, se consideró la variable de la edad. Se analiza en detalle en esta investigación, ya que la mayoría de nuestros grupos presentaron diferencias significativas con respecto a esta variable al compararlos con los atletas olímpicos. La mayor variación de los grupos venezolanos se establece entre los nadadores, quienes son los más jóvenes y los corredores de 400 metros, como los de mayor edad.

Cinco grupos, de los ocho estudiados, presentaron medias entre 22 y 23 años. Al comparar a nuestros grupos con los atletas olímpicos se establecieron diferencias significativas para la edad, exceptuando de ello a los atletas de pista.

Todos los grupos femeninos de la selección venezolana son más jóvenes que los grupos masculinos. La mayor diferencia se encuentra entre las gimnastas y las velocistas, ya que presentan los valores mínimos y máximos, respectivamente. Sin embargo, realmente se podrían establecer dos grupos, ya que la media de edad de las nadadoras está muy cerca de la media de las gimnastas, y la de las atletas de volibol es prácticamente la misma de las velocistas. Los valores de la "t" de student en la comparación de las atletas olímpicas y las venezolanas, son altamente significativas para las gimnastas y significativas para las nadadoras; no se encontraron diferencias para las velocistas.

Si analizamos con profundidad a la edad, se observa que en los atletas olímpicos los límites máximos para esta variable son siempre mayores. Se exceptúa de esta afirmación a los atletas de pista (velocistas y corredores de 400 metros). Al comparar ambos grupos en relación a esta variable, se comprueba la tercera hipótesis planteada en la investigación.

Sin dejar de tomar en cuenta la importancia que tiene la carga genética en el desarrollo esquelético de los individuos, es lógico pensar que durante la infancia y la adolescencia, a menor edad corresponde un menor desarrollo del esqueleto, y quizás este factor sería en parte responsable de las diferencias significativas encontradas de una manera sistemática para la anchura biacromial.

Aunque todos los deportes requieren de cierta habilidad, la resistencia y la fuerza son factores claves para una mejor ejecución, y de manera general se piensa que las mejores actuaciones de resistencia y fuerza son alcanzadas por los atletas mayores.

Debido a que no se puede justificar las grandes diferencias existentes entre la actuación de nuestros atletas y los olímpicos, basándonos en las consideraciones biológicas estudiadas, quizás deberíamos profundizar en los factores socioculturales como responsables del bajo rendimiento de los atletas venezolanos.

El mismo hecho estadístico del escaso número de individuos estudiados en algunas especialidades deportivas y en las cuales no se ha trabajado con muestras sino con la casi totalidad de las poblaciones, nos conduce a una reflexión de primera importancia: incorporar una gran masa de la población infantil y juvenil a la práctica deportiva, ya que el porcentaje de jóvenes que practican deportes en Venezuela es ínfima en comparación a la de otros países. De esa gran masa y, posteriormente utilizando métodos científicos, se podría seleccionar a aquellos atletas que tienen mayores posibilidades para exceder en competencias de alto nivel.

En forma paralela, sería necesario desarrollar una campaña educativa publicitaria, destacándose los beneficios que tiene para la infancia y la juventud la práctica deportiva.

La participación de la mujer en eventos deportivos es, si se quiere, aún más escasa, y éste es un fenómeno de orden netamente cultural. En nuestro medio se estimulan y realzan otra serie de valores y atributos que lejos están de poderse compaginar con la actividad deportiva, y aparentemente, en Venezuela está reñida la estética femenina con el deporte.

Entre el pequeño número de atletas que practican deportes a nivel competitivo, se nota una gran deserción a edad temprana, justo en el momento en el cual estarían en condiciones de dar los máximos frutos; la situación se hace aún más crítica cuando el atleta venezolano alcanza la edad preuniversitaria, ya que existe en nuestro medio y a ese nivel, incompatibilidad entre el deporte

y los estudios. Ya con anterioridad se ha señalado que es en los atletas de mayor edad donde se logran las mejores actuaciones que requieren un máximo de resistencia y fuerza.

A pesar de que las conclusiones dadas deben ser interpretadas con ciertas reservas por las limitaciones mismas impuestas por el escaso número de datos, los hallazgos señalan la gran responsabilidad que cae sobre los hombros de las personas que dirigen la política deportiva del país, ya que ellos deben implementar todos los mecanismos necesarios en términos de facilidades, calidad de entrenamientos y estímulos, de manera que por una parte se incorpore una gran masa de la población venezolana a la práctica deportiva, y por la otra, se logre que el retiro de nuestros atletas no se produzca a tan temprana edad. Metas estas que pudieran alcanzarse a corto plazo a través de una política integral del deporte en el país que tome en consideración tanto la masificación de las actividades deportivas como la protección de los atletas en los aspectos médicos, económicos y educativos; así como también habría que crear institucionalmente, equipos científicos interdisciplinarios, capaces de recomendar y poner en práctica una mayor racionalidad en la selección de los atletas.

S
S
S
T
T
T
L
B
B
B
S
S
S
O
O
O
B
B
B
S
S
S

CAPITULO VI

REFERENCIAS CITADAS

Alarcón, A., y colaboradores 1976: *Biofeedback Electroencefalográfico en Nadadores*. Tesis de Grado. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas. 20 p.

Bagnall, K.M.; y Kellett, D.M. 1977: "A study of potencial Olympic swimmers: The starting point". *Brit. J. Sport Med.* 11,3, 127 - 132.

Borms, J.M.; Hebbelinck, M; y Ross, W.D. 1973: "Somatotype and skeletal maturity in twelve -year- old boys". *Israel Journal of the Medical Sciences.* 9, 4:512.

Carter, J.E.L. 1966: "The somatotypes of swimmers". *Swimming Technique.* 3: 76-79.

----- 1968: "Somatotype of college football players". *Research Quarterly.* 39: 3, 476-481.

----- 1970: "The somatotypes of athletes - A review". *Human Biol.* 42:535-569.

----- 1971: "Somatotipic characteristic of champion athletes" *Anthropological Congress Dedicated to Ales Hrdlicka.* (Sept. 1969). Prague: Academia.

----- 1972: *The Heath - Carter Somatotype Method.* (Edición Revisada, 1975) San Diego State University. San Diego, California, 41 p.

----- 1973: "Somatotype, growth and physical performance". *Proceedings of the International Meeting of Endocrinology.* Mass. J. Vague y J. Boyer (Eds.). Amsterdam: Excerpta Medica.

----- 1976: *Proportionality characteristic of black and white Olympic runners and jumpers.* Trabajo presentado en : American College of Sport Medicine. Orban (en prensa).

----- 1978: Análisis de la Varianza. Comunicación Personal.

- 1978: "The prediction of outstanding athletic ability. The :
tural perspective". Exercise Physiology. Vol. 4. International Cor
of Physical Activity Sciences. (F. Landry and W.A.R. on Ban, 1
Symposia Specialist, Miami 29-42.
- Carter, J.E.L.; Sucec, A. 1966: "Somatotype of collegiate and Oly
distance runners". U.S.T. C.A. *Quarterly Review*. 36-42.
- Carter, J.E.L.; Heath, B. 1971: "Somatotype methodology and kinesic
research". *Kinesiology Review*. 2:10-19.
- Carter, J.E.L.; Sleet, D. 1971: "Somatotypes of male gymnasts". *Journ.
Sports Medicine and Physical Fitness*. 11:2-11.
- Cureton, T.K.L. 1951: *Physical Fitness of Champion Athletes*. Unive
of Illinois Press. Urbana, Illinois 458 p.
- Correnti, V.; Zauli, E. 1964: *Olympionici 1960*. Marves, Roma.
- De Garay, A.; Levine, L.; Carter, J.E.L. 1974: *Genetic and Anthropol
Studies of Olympic Athletes*. Academic Press. New York 236 p.
- Deutsch, M. y Colaboradores 1976: *Bibliography on somatotype*. Sir
Fraser University. Canadá. (En imprenta).
- De Rose, E.H.; Guimarães, A.C.S. 1978: "Modelo para adequação do so
totipo em atletas jovens". (abstracto en inglés). *IInd. Internatio
Seminar on Kinanthropometry*. Leuven. 46 p.
- Duquet, W.; Hebbelinck, M. 1977: "Application of the somatotype att
dinal distance to the study of a group and individual somatoty
status and relations". En: *Growth and Development Physique*.
Eiben (Ed.) Hungarian Academy of Sciences. Budapest 377-381.
- Eiben, O. 1972: "Examination of the variations of female physique" Publi
ing House of the Hungarian Academy of Sciences. *Advances in t
Biology of Human Populations*. Separatum. 129-137.
- Garret, J.W.; Kennedy, K.W. 1971: *A Collation of Anthropometry*. Natio
Technical Information Service. 5285 Port Royal, Springfield, Virgir
22151, Vol. 1 y 2 (En Ross y Wilson, 1974).
- Gómes, P.S.C.; Araújo, E.S. 1977: "The use of I-index in the evaluation
somatotype of Brazilian top swimmers and track and field athletes

V Congreso Brasileiro de Medicina del Deporte (En imprenta). Universidade Gama Filho. Departamento de Medicina Deportiva.

- Guimarães, A.C.S.; De Rose, E.H. 1978: "Somatotype of Brazilian track and field student athletes". Trabajo presentado en el XXI Congreso Mundial de Medicina del Deporte. Brasilia, Sept. 7-12.
- Heath, B.H. 1963: "Need for modification of somatotype methodology". *Am. Jour. Phys. Anthrop.* 21:227-234.
- 1977: "Applying the Heath - Carter somatotype method". *Growth and Development Physique*. O. Eiben (Ed.) Hungarian Academy of Sciences. Budapest 335-347.
- Heath, B.H.; Carter, J.E.L. 1967: "A modified somatotype method". *Am. Jour. Phys. Anthrop.*; 27:57-74.
- Hebbelinck, M.; Duquet, W.; Ross, W. 1973: *Body type and performance. Fitness, Health and Work Capacity*. Int. Cong. for Sport Science (Ed.) Macmillan Publishing Co.; N.J.
- Hebbelinck, M.; Carter, J.E.L.; de Garay, A. 1975: "Body build and somatotype of Olympic swimmers, divers, and water polo players". *Swimming II*, International Series on Sports Sciences. Vol. 2 L. Lewillie and J.P. Clarys (Eds.).
- Hegg, R.V.; Barbanti, W.J.; Kilo, K. 1978: "anthropometric study of Brazilian track and field championship". Trabajo presentado en el XXI Congreso Mundial de Medicina del Deporte. (Multigrafiado). Brasilia. Sept. 7-12.
- Hirata, K. 1966: "Physique and age of Tokyo Olympic champions". *J. Sports. Med. Phys. Fitness* 6:207-222.
- Klecka, W.R. 1975: Discriminant Analysis en *Statistical Package for the Social Sciences*. 434-467. Norman Nie y Colaboradores (Eds.) 2da. Edición. 675 p.
- Leal Rocha, M.; Soares Araujo, C. 1977: "Antropometria dinâmica de natação" *Educação Física*. 102. Brasil. 46-54.
- Le Veau, B.; Ward, T.; Nelson, R.C. 1974: "Body dimensions of Japanese and American gymnasts". *Med. Sci. Sports*. 6, 2:146-160.

Malina, R. 1975: *Human Physical Growth and Development*. Lea and Febiger. Philadelphia (En imprenta).

----- 1978: "A multidisciplinary, biocultural approach to physical performance". Trabajo presentado en el *Ind. International Seminar on Kinanthropometry*, Julio 10-13 34/84.

Martin, R.; Saller, K. 1959: *Lehrbuch der Anthropologie*. Band 2. Gustav Fischer. Stuttgart. 1574 p.

Méndez de Pérez, B. 1977: "Somatotypes of male and female Venezuelan swimmers". En *Growth and Development Physique*. O. Eiben (Ed.) Hungarian Academy of Sciences. Budapest 349-355.

Novak, L.P.; Woodward, W.A.; Bestit, C. 1977: "Working capacity, body composition, and anthropometry of Olympic female athletes". *The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*. 17, 3:275-283.

Parnell, R.W. 1954: "Somatotyping by physical anthropology". *Am. Journal of Physical Anthropology*. 12:209-239.

Ross, W. 1976: *Metaphorical models for the study of human shape and proportionality*. Trabajo presentado en ocasión de celebrarse los 100 años de la Universidad de Oregón en honor de H.H. Clarke. 285-304.

Ross, W.; Wilson, B. 1973: "A somatotype dispersion index". *Research Quarterly*. 3: AAHPER. 44. 372-374.

Ross, W.D.; Wilson, N.C. 1974: "A stratagem for proportional growth assessment" en: *Proceedings of V Int. Symp. Ped. Work Physiol. Acta Pediatric Belgica*. 28:169-181.

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

Sheldon, W.H.; Stevens, S.S.; Tucker, W.B. 1940: *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, N.Y.

Štěpnička, I. 1977: "Somatotypes of Czechoslovak athletes". En: *Growth and Development Physique*. O. Eiben (Ed.) Hungarian Academy of Sciences. Budapest 357-364.

- Tanner, J.M. 1964: *The Physique of the Olympic Athlete*. George Allen and Unwin Ltd., London. 126 p.
- Tate, M.W. 1955: *Statistics in Education*. The Macmillan Company. New York. 597 p.
- Villanueva, M. 1974: *Comparación de Cuatro Métodos Somatotipológicos*. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México. 83 p.
- Westlake, D.J. 1967: *Somatotypes of female track and field competitors*. M.A. Thesis, San Diego State College. University of Oregon, Microcard PE1050.
- Winer, B.J. 1962: *Statistical Principles in Experimental Design*. Mc Graw-Hill 649 p.

CAPITULO VII

APENDICES

1. METODO ANTROPOMETRICO DE HEATH-CARTER

Para la transcripción y cálculo de los componentes del somatotipo se usa la ficha somatotípica de Heath-Carter, (Cuadro IV.1), la cual contiene en la parte superior los datos de identificación del sujeto: nombre, edad, ocupación, etc. En el lado izquierdo se recogen los datos antropométricos de los individuos, los cuales son calculados en la parte derecha del formato donde aparece una escala de valores arreglada en columnas y filas.

a. Cálculo de los componentes

El cálculo del primer componente se obtiene mediante la suma de los tres pliegues cutáneos del tríceps. subescapular y suprailíaco; los valores obtenidos para los tres pliegues se suman y el resultado se anota en el cuadrado correspondiente. Este valor obtenido se localiza en el espacio correspondiente a los límites de los valores superiores, medios e inferiores que sea más aproximado al resultado obtenido. Se circula el valor que cae en la fila directamente debajo del valor señalado con anterioridad. Además de estos tres pliegues, también se obtiene el tejido adiposo de la pantorrilla, con el sujeto sentado, apoyando sus pies en el suelo, y manteniendo las piernas en posición vertical sin contracciones musculares. Este valor se usa en el cálculo del segundo componente, pero está incluido en esta primera sección por tratarse de un tejido adiposo.

El grosor de los pliegues cutáneos es un espesor que tiene 1 como exponente dimensional, lo mismo que la talla. Según Hebbelinck, Duquet y Ross (1973), debe hacerse una corrección basada en una talla standard típica tomada como referencia. Esta talla

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM

NAME AGE SEX: M F NO:
 OCCUPATION ETHNIC GROUP DATE
 PROJECT: MEASURED BY:

| | | TOTAL SKINFOLDS (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--|
| Skinfolds mm | | Upper Limit | 10.9 | 14.9 | 18.9 | 22.9 | 26.9 | 31.2 | 35.8 | 40.7 | 46.2 | 52.2 | 58.7 | 65.7 | 73.2 | 81.2 | 89.7 | 98.9 | 108.9 | 119.7 | 131.2 | 143.7 | 157.2 | 171.9 | 187.9 | 204.0 | |
| Triceps = | | Mid-point | 9.0 | 13.0 | 17.0 | 21.0 | 25.0 | 29.0 | 33.5 | 38.0 | 43.5 | 49.0 | 55.5 | 62.0 | 69.5 | 77.0 | 85.5 | 94.0 | 104.0 | 114.0 | 125.5 | 137.0 | 150.5 | 164.0 | 180.0 | 196.0 | |
| Subcapular = | | Lower Limit | 7.0 | 11.0 | 15.0 | 19.0 | 23.0 | 27.0 | 31.3 | 35.9 | 40.8 | 46.3 | 52.3 | 58.8 | 65.8 | 73.3 | 81.3 | 89.8 | 99.0 | 109.0 | 119.8 | 131.3 | 143.8 | 157.3 | 172.0 | 188.0 | |
| Suprailiac = | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL SKINFOLDS = | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Call = | <input type="text"/> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | FIRST COMPONENT | 1 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 3 1/2 | 4 | 4 1/2 | 5 | 5 1/2 | 6 | 6 1/2 | 7 | 7 1/2 | 8 | 8 1/2 | 9 | 9 1/2 | 10 | 10 1/2 | 11 | 11 1/2 | 12 | | |
| Height cm | <input type="text"/> | | 139.7 | 143.5 | 147.3 | 151.1 | 154.9 | 158.8 | 162.6 | 166.4 | 170.2 | 174.0 | 177.8 | 181.6 | 185.4 | 189.2 | 193.0 | 196.9 | 200.7 | 204.5 | 208.3 | 212.1 | 215.9 | 219.7 | 223.5 | 227.3 | |
| Humerus width cm | <input type="text"/> | | 5.19 | 5.34 | 5.49 | 5.64 | 5.78 | 5.93 | 6.07 | 6.22 | 6.37 | 6.51 | 6.65 | 6.80 | 6.95 | 7.09 | 7.24 | 7.38 | 7.53 | 7.67 | 7.82 | 7.97 | 8.11 | 8.25 | 8.40 | 8.55 | |
| Femur width cm | <input type="text"/> | | 7.41 | 7.62 | 7.83 | 8.04 | 8.24 | 8.45 | 8.66 | 8.87 | 9.08 | 9.28 | 9.49 | 9.70 | 9.91 | 10.12 | 10.33 | 10.53 | 10.74 | 10.95 | 11.16 | 11.36 | 11.57 | 11.78 | 11.99 | 12.21 | |
| Biceps girth <input type="text"/> -T [*] | <input type="text"/> | | 23.7 | 24.4 | 25.0 | 25.7 | 26.3 | 27.0 | 27.7 | 28.3 | 29.0 | 29.7 | 30.3 | 31.0 | 31.6 | 32.2 | 33.0 | 33.6 | 34.3 | 35.0 | 35.6 | 36.3 | 37.0 | 37.6 | 38.3 | 39.0 | |
| Calf girth <input type="text"/> -C [*] | <input type="text"/> | | 27.7 | 28.5 | 29.3 | 30.1 | 30.8 | 31.6 | 32.4 | 33.2 | 33.9 | 34.7 | 35.5 | 36.3 | 37.1 | 37.8 | 38.6 | 39.4 | 40.2 | 41.0 | 41.7 | 42.5 | 43.3 | 44.1 | 44.9 | 45.6 | |
| | | SECOND COMPONENT | 1 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 3 1/2 | 4 | 4 1/2 | 5 | 5 1/2 | 6 | 6 1/2 | 7 | 7 1/2 | 8 | 8 1/2 | 9 | | | | | | | | |
| Weight kg | = | Upper limit | 39.65 | 40.74 | 41.43 | 42.13 | 42.82 | 43.48 | 44.18 | 44.84 | 45.53 | 46.23 | 46.92 | 47.58 | 48.25 | 48.94 | 49.63 | 50.33 | 50.99 | 51.68 | | | | | | | |
| Ht. / $\sqrt[3]{WT.}$ | = | Mid-point and | 40.00 | 41.09 | 41.79 | 42.48 | 43.14 | 43.84 | 44.50 | 45.19 | 45.89 | 46.32 | 47.24 | 47.94 | 48.60 | 49.29 | 49.99 | 50.68 | 51.34 | | | | | | | | |
| | | Lower limit below | 39.66 | 40.75 | 41.44 | 42.14 | 42.83 | 43.49 | 44.19 | 44.85 | 45.54 | 46.24 | 46.93 | 47.59 | 48.26 | 48.95 | 49.64 | 50.34 | 51.00 | | | | | | | | |
| | | THIRD COMPONENT | 1 | 1 1/2 | 2 | 2 1/2 | 3 | 3 1/2 | 4 | 4 1/2 | 5 | 5 1/2 | 6 | 6 1/2 | 7 | 7 1/2 | 8 | 8 1/2 | 9 | | | | | | | | |
| Anthropometric Somatotype | | FIRST COMPONENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anthropometric plus Phlogoscopic Somatotype | | SECOND COMPONENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | THIRD COMPONENT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | BY: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RATER: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

* Biceps girth in cm corrected for fat by subtracting triceps skinfold value expressed in cm.
 * Calf girth in cm corrected for fat by subtracting medial calf skinfold cm.

es una media universal obtenida de varones y hembras con una estatura de 170,18 cms. (Véase también Ross y Wilson, 1974). Siguiendo este criterio, la suma de los tres pliegues cutáneos se multiplica por 170,18 dividido entre la talla en centímetros. En el caso tomado como modelo (Cuadro IV.2) la suma de los tres pliegues cutáneos del individuo No. 128 es de 19,2 mm., este valor lo anotamos en el cuadrado. En la escala de la derecha el valor más cercano a 19,2 es 19,0 situado en la fila inferior. La talla es de 190,7 cm. y al aplicar el porcentaje de corrección se obtiene un valor de 1 1/2 para el primer componente, resultado de la operación:

$$19,2 \times (170,18 / 190,7)$$

El segundo componente se basa en medidas lineales, diámetros y circunferencias. Son necesarias la talla, los diámetros bicondiliares del húmero y el fémur y las circunferencias del biceps y de la pantorrilla; antes de considerar estas dos últimas medidas se les deben restar los valores de los pliegues cutáneos obtenidos para el triceps y la pantorrilla, divididos entre diez.

Todos los valores se registran en la escala de la derecha; si el valor obtenido no corresponde a los valores señalados en la escala, se circulan aquellos más aproximados. Por otra parte, si un valor obtenido cae exactamente en el medio de dos columnas, se encierra en el círculo el valor más pequeño. Cuando la talla del individuo no coincide con los valores de la escala, además del círculo, debe colocarse al lado una flecha, a la derecha o a la izquierda, para indicar si el valor circulado es mayor o menor al valor real obtenido.

Es importante para la evaluación correcta del segundo componente, considerar la posición de las variables en relación a la talla. Si las medidas de los diámetros de los huesos y circunferencias musculares están situados a la derecha de la flecha, el individuo presenta buen desarrollo muscular y esquelético en relación a su talla. Por otra parte, si todos los valores circulados están situados en la misma columna de la talla, el individuo tiene cuatro para el segundo componente.

HEATH-CARTER SOMATOTYPE RATING FORM

NAME J. A. V. AGE 21 SEX: M F NO: 128
 OCCUPATION ESTUDIANTE UNIVERSITARIO ETHNIC GROUP _____ DATE 5/11/76
 PROJECT: E-112 MEASURED BY: Berry Pees

| Skinfolds, mm | TOTAL SKINFOLDS (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| Triceps = <u>5.3</u> | Upper Limit | 10.9 | 14.9 | 18.9 | 22.9 | 26.9 | 31.2 | 35.8 | 40.7 | 46.2 | 52.2 | 58.7 | 65.7 | 73.2 | 81.2 | 89.7 | 98.9 | 108.9 | 119.7 | 131.2 | 143.7 | 157.2 | 171.9 | 187.9 | 204.0 | | |
| Subcapular = <u>4.8</u> | Mid-point | 9.0 | 13.0 | <u>17.0</u> | 21.0 | 25.0 | 29.0 | 33.5 | 38.0 | 43.5 | 49.0 | 55.5 | 62.0 | 69.5 | 77.0 | 85.5 | 94.0 | 104.0 | 114.0 | 125.5 | 137.0 | 150.5 | 164.0 | 180.0 | 196.0 | | |
| Suprailiac = <u>6.1</u> | Lower Limit | 7.0 | 11.0 | 15.0 | 19.0 | 23.0 | 27.0 | 31.3 | 35.9 | 40.8 | 46.3 | 52.3 | 58.8 | 65.8 | 73.3 | 81.3 | 89.8 | 99.0 | 109.0 | 119.8 | 131.3 | 143.8 | 157.3 | 172.0 | 188.0 | | |
| TOTAL SKINFOLDS = <u>19.2</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Call = <u>5.7</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| FIRST COMPONENT | 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9 9½ 10 10½ 11 11½ 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Height cm = <u>190.7</u> | 139.7 | 143.5 | 147.3 | 151.1 | 154.9 | 158.8 | 162.6 | 166.4 | 170.2 | 174.0 | 177.8 | 181.6 | 185.4 | <u>189.2</u> | 193.0 | 196.9 | 200.7 | 204.5 | 208.3 | 212.1 | 215.9 | 219.7 | 223.5 | 227.3 |
| Humerus width cm = <u>7.5</u> | 5.19 | 5.34 | 5.49 | 5.64 | 5.78 | 5.93 | 6.07 | 6.22 | 6.37 | 6.51 | 6.65 | 6.80 | 6.95 | 7.09 | 7.24 | 7.38 | <u>7.53</u> | 7.67 | 7.82 | 7.97 | 8.11 | 8.25 | 8.40 | 8.55 |
| Femur width cm = <u>10.7</u> | 7.41 | 7.62 | 7.83 | 8.04 | 8.24 | 8.45 | 8.66 | 8.87 | 9.08 | 9.28 | 9.49 | 9.70 | 9.91 | 10.12 | 10.33 | 10.53 | <u>10.74</u> | 10.95 | 11.16 | 11.36 | 11.57 | 11.78 | 11.99 | 12.21 |
| Biceps girth <u>31.7</u> -1* | 23.7 | 24.4 | 25.0 | 25.7 | <u>26.3</u> | 27.0 | 27.7 | 28.3 | 29.0 | 29.7 | 30.3 | 31.0 | 31.6 | 32.2 | <u>33.0</u> | 33.6 | 34.3 | 35.0 | 35.6 | 36.3 | 37.0 | 37.6 | 38.3 | 39.0 |
| Call girth <u>39.2</u> -C* <u>36.3</u> | 27.7 | 28.5 | 29.3 | 30.1 | 30.8 | 31.6 | 32.4 | 33.2 | 33.9 | 34.7 | 35.5 | 36.3 | 37.1 | 37.8 | <u>38.6</u> | 39.4 | 40.2 | 41.0 | 41.7 | 42.5 | 43.3 | 44.1 | 44.9 | 45.6 |

| SECOND COMPONENT | 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Weight kg = <u>82.8</u> | Upper limit | 39.65 | 40.74 | 41.43 | 42.13 | 42.82 | 43.48 | 44.18 | 44.84 | 45.53 | 46.23 | 46.92 | 47.58 | 48.25 | 48.94 | 49.63 | 50.33 | 50.99 | 51.68 |
| Hl. / $\sqrt[3]{Wl.}$ = <u>43.7</u> | Mid-point and | 40.20 | 41.09 | 41.79 | 42.48 | 43.14 | <u>43.80</u> | 44.50 | 45.19 | 45.89 | 46.32 | 47.24 | 47.94 | 48.60 | 49.29 | 49.99 | 50.68 | 51.34 | |
| | Lower limit below | 39.66 | 40.75 | 41.44 | 42.14 | 42.83 | 43.49 | 44.19 | 44.85 | 45.54 | 46.24 | 46.93 | 47.59 | 48.26 | 48.95 | 49.64 | 50.34 | 51.00 | |

| THIRD COMPONENT | 1 1½ 2 2½ 3 3½ 4 4½ 5 5½ 6 6½ 7 7½ 8 8½ 9 | | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------|--------|--|--|--|--|--|
| Anthropometric Somatotype | FIRST COMPONENT | SECOND COMPONENT | THIRD COMPONENT | BY: | | | | | |
| Anthropometric plus Photographic Somatotype | <u>1½</u> | <u>5</u> | <u>3½</u> | | | | | | |
| | | | | RATER: | | | | | |

*Biceps girth in cm corrected for fat by subtracting triceps skinfold value expressed in cm.
 *Call girth in cm corrected for fat by subtracting medial call skinfold cm.

La mesomorfia puede ser calculada a través de diferentes métodos (Carter, 1972). En esta investigación se ha seleccionado el método que toma en consideración el porcentaje de corrección. (Cuadro IV.3).

CUADRO IV.3
 TABLA DE DISTANCIAS FRACCIONADAS DE LAS COLUMNAS
 PARA LA ALTURA: 2° COMPONENTE
 SISTEMA METRICO¹

| <i>Fracción*</i> | % | <i>Fracción</i> | % |
|---------------------|-----|-----------------|-----|
| 1/38 | .03 | 10/38 | .26 |
| 2/38 | .05 | 11/38 | .29 |
| 3/38 | .08 | 12/38 | .32 |
| 4/38 | .10 | 13/38 | .34 |
| 5/38 ^{ca.} | .13 | 14/38 | .37 |
| 6/38 | .16 | 15/38 | .39 |
| 7/38 | .18 | 16/38 | .42 |
| 8/38 | .21 | 17/38 | .45 |
| 9/38 | .24 | 18/38 | .47 |

* El numerador viene dado en milímetros

1. Tomado de Carter (1975)

Una vez calculados todos los valores en la escala, buscamos la columna Cero o sea, la columna circulada que se encuentra situada más hacia la izquierda, para esta apreciación no se toma en cuenta la talla. A partir de esta columna, el investigador se desplaza hacia la derecha y horizontalmente, tantos lugares como sea necesario para alcanzar los otros valores circulados. Este total se divide entre cuatro. Con este valor y tomando como punto de partida la columna Cero hay que desplazarse hacia la derecha en la fila de la talla, tantos lugares como indique ese valor obtenido previamente. Allí se coloca un asterisco, se cuenta el número de columnas que hay de la talla al asterisco o viceversa. De este número se resta o se suma el porcentaje de corrección, obtenido el valor establecido en el Cuadro IV.3 para la diferencia entre la talla verdadera y el circulado de la talla.

$$Y = 2 II - (I + III)$$

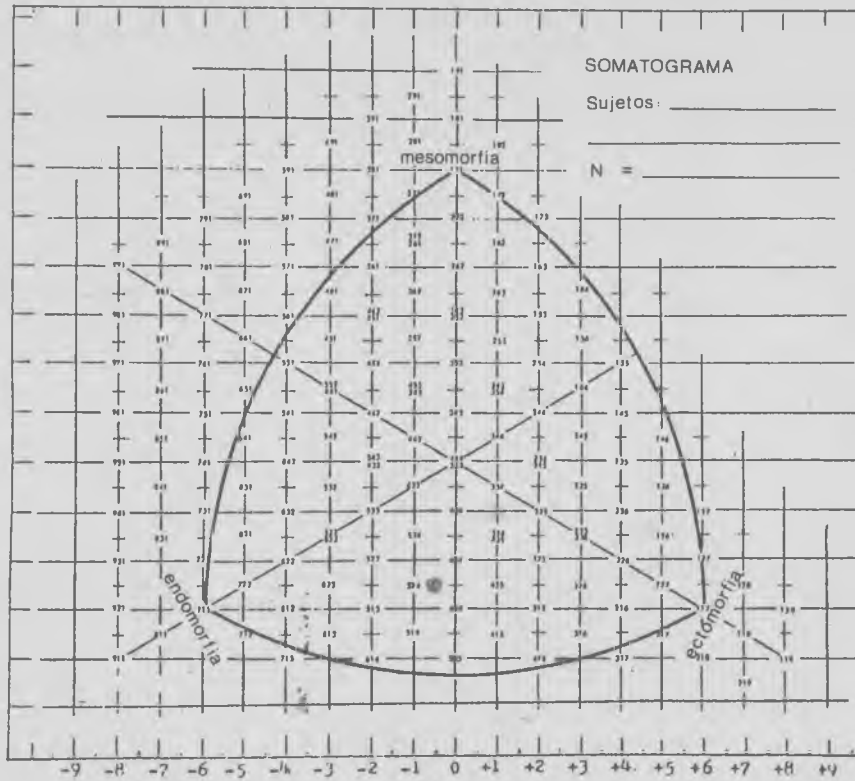
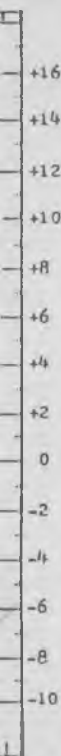


Fig. 4.1

Somatograma



para revisión posterior). El cociente obtenido (uno) significa que se considera una columna a la derecha de la columna Cero. Este punto se marca con un asterisco en la escala correspondiente a la talla. Se cuenta el número de columnas que hay entre el asterisco y la marca de la altura que en este caso es dos. A este número se le ha de restar el porcentaje de corrección que aparece en la ficha, correspondiente a la diferencia que hay entre la talla verdadera y el circulado de la talla; en este caso es .15 que en la tabla de distancias fraccionadas, cuyos valores aparecen en el Cuadro IV.3, da un valor de .39. Este valor se resta de dos (diferencia entre el asterisco y el circulado de la altura) y se obtiene 1.61 unidades de columna. A fin de convertirlo en unidades somatotípicas, se divide entre dos y finalmente se añade o sustrae este resultado de cuatro. En este ejemplo: $1.61 / 2 = .805$ unidades somatotípicas, lo que se suma a cuatro, obteniéndose como resultado 4.805, bastante cercano a cinco, el cual se circula. Se coloca un punto a la izquierda para indicar que el individuo tiene un valor un poco menor en mesomorfia.

El tercer componente viene expresado por el valor del índice ponderal de la talla sobre la raíz cúbica del peso; es conocido mediante las siglas H.W.R. Su valor viene dado por el resultado del producto de una constante por la talla. Se circula el valor más aproximado que aparece en la escala, luego se localiza el valor del tercer componente debajo del valor de la columna circulada para el H.W.R., y finalmente éste se encierra en un círculo.

Una vez categorizado el individuo somatotípicamente, se colocan los valores en los cuadrados correspondientes al somatotipo antropométrico.

Obtenidos y registrados los datos, la mejor manera de representar los resultados es mediante el uso del gráfico somatotípico o somatograma, conocido también como el triángulo curvo de Reuleaux (Figura 4.1). Es una representación bidimensional en forma triangular de los somatotipos conocidos, donde cada uno de ellos se representa gráficamente mediante puntos.

Este gráfico está dividido en sectores mediante tres ejes que se interceptan en el centro del triángulo; a las tres coord-

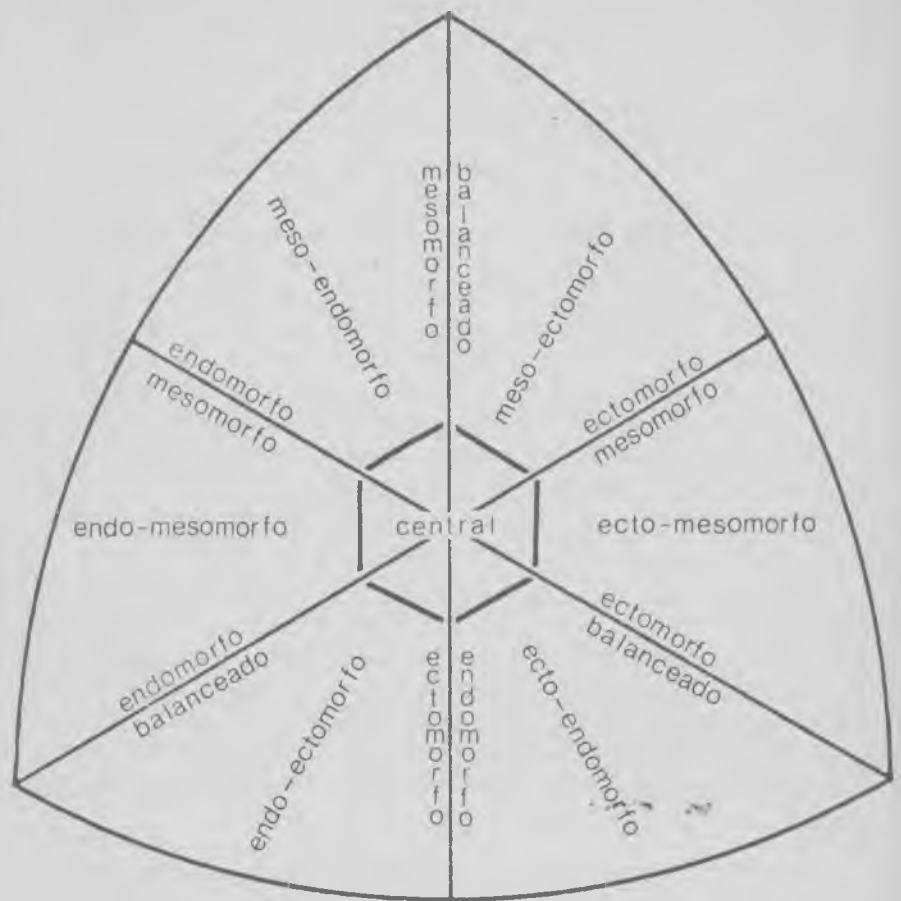


Fig 4.2

Areas Somatotipicas Según Carter (1972)

nadas se les denomina Endomorfia, Mesomorfia y Ectomorfia, respectivamente. Dado que los valores de los componentes aumentan del centro hacia la periferia, los somatotipos extremos están ubicados en los polos de cada una de las coordenadas. A los sectores y posiciones de los somatotipos se les asignan nombres de acuerdo a la dominancia de los componentes. En el extremo izquierdo del triángulo se localizan los individuos cuyo componente más fuerte es la endomorfia (711), en el ángulo del centro los mesomorfos (171), y los localizados en el extremo derecho del triángulo son ectomorfos (117); los somatotipos que están ubicados en el centro del triángulo son conocidos con el nombre de centrales.

Un individuo cuyos componentes más fuertes sean el segundo y el primero en este mismo orden, se dice que es un meso-endomorfo o mesomorfo-endomorfo, por ejemplo un 3 - 6 - 2. Un individuo tipificado como 2 - 6 - 4 es un mesomorfo ectomorfo debido a que el segundo componente es el dominante y le sigue en intensidad el tercer componente. Un 2 - 4 - 2 es un mesomorfo balanceado, ya que uno de sus componentes es dominante sobre los otros dos que presentan el mismo valor. Los somatotipos centrales son aquellos cuyos componentes no difieren uno de los otros en más de una unidad y éstos alcanzan valores máximos de 4 o mínimo de 3. Figura 4.2.

Además de los términos ya señalados, se usan otros dependiendo de la naturaleza de la distribución de la muestra, sobre todo en aquellos casos en los cuales el investigador desea destacar el nivel de un componente, entonces se habla, por ejemplo, de mesomorfos extremos. También se usan los términos de endopénicos, mesopénicos y ectopénicos para destacar el hecho de que en un individuo, los componentes endomorfo, mesomorfo y ectomorfo están reducidos al mínimo.

b. Construcción del Gráfico Somatotípico

El procedimiento es sumamente sencillo, igual al usado en la construcción de un triángulo cualquiera. En primer lugar se traza una recta horizontal que vendría a ser la base del gráfico y cuyos extremos constituyen los puntos 711 y 117; luego to-

mando como punto de referencia cualquiera de los dos extremos de esta línea, se traza un arco hacia el extremo opuesto con la misma longitud de la línea. El proceso se repite apoyándose en el otro extremo de forma que los dos arcos construidos se interceptan, éste es el punto 171. Usando este punto como base, se construyen arcos hacia los puntos 711 y 117. Finalmente, se bisectan las distancias entre los puntos antes señalados mediante líneas que se interceptan en el centro del triángulo, este punto es el 444.

c. Representación gráfica de los somatotipos

Debido a que el gráfico somatotípico está basado en una relación matemática existente entre los tres valores de los componentes, se usa una fórmula originada en las posiciones de las coordenadas X e Y , para localizar cualquier somatotipo. Se considera el punto 4 - 4 - 4 como el punto de origen de estas coordenadas, y se determina el valor de ellas mediante la siguiente fórmula:

$$X = III - I$$

$$Y = 2 II - (I + III)$$

donde:

- I = primer componente
- II = segundo componente
- III = tercer componente

En el modelo de referencia, el individuo de la muestra identificado con el número 128 posee un somatotipo de 2 - 5 - 3.5.

Aplicando la fórmula, se tiene que:

$$X = III - I \quad Y = 2 II - (I + III)$$

$$X = 3.5 - 2 \quad Y = 10 - (2 + 3.5)$$

$$X = 1.5 \quad Y = 4.5$$

Este somatotipo debe representarse entonces en un punto intermedio entre los somatotipos 2 - 5 - 3 y 2 - 5 - 4 (Figura 4.3).

A veces sucede que dos somatotipos coinciden en el mismo punto; es el caso de aquellos que presentan la dominancia de los componentes en forma similar pero en magnitudes diferentes, por ejemplo: 227, 116. Sin embargo, en la práctica pocos de estos somatotipos que se localizan en el mismo punto ocurren realmente.

Para la representación gráfica hay que tomar en consideración los símbolos a usar y el tamaño de los mismos, en relación al número de individuos que se representan. Para una muestra pequeña de gran variabilidad, es apropiada la representación mediante símbolos grandes, mientras que una muestra compuesta por un gran número de sujetos con poca variabilidad, se representa mediante símbolos pequeños.

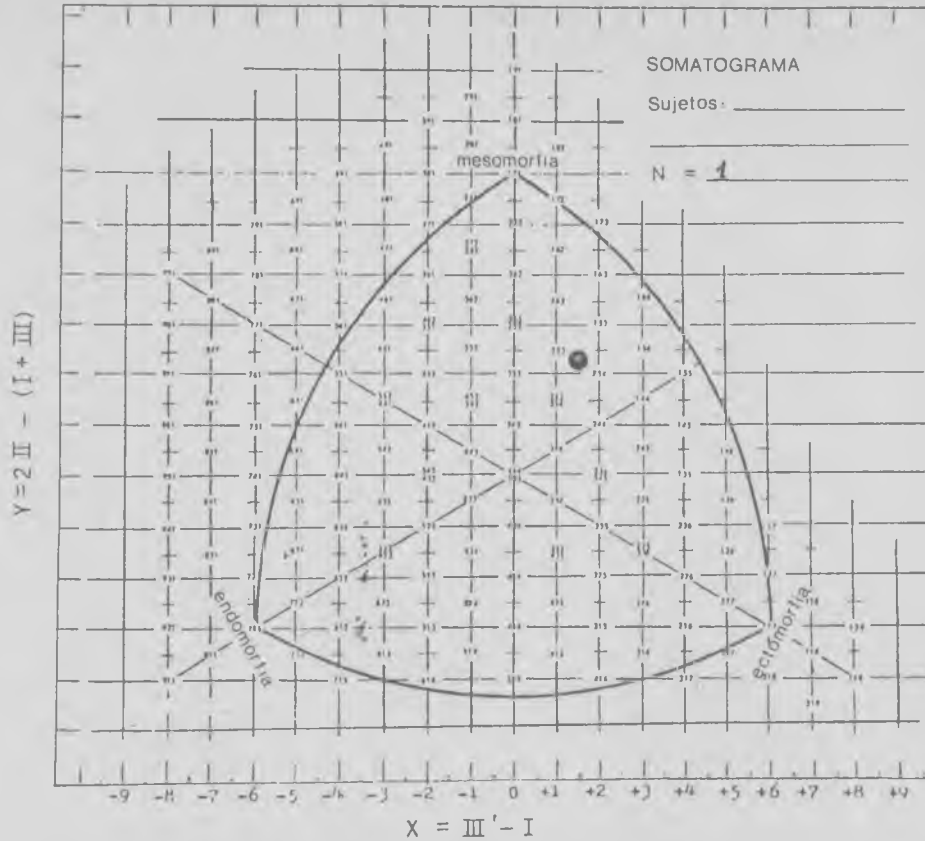
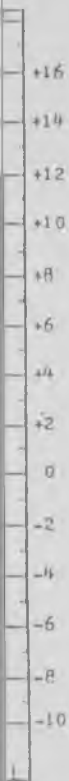


Fig. 4.3

Representacion Gráfica de un Somatotipo



SUMMARY OF THE ANALYSIS OF FORM

1. The average somatotype of the Venezuelan male athlete is 2.2 - 5.3 - 2.7, and for the female athlete 2.9 - 3.9 - 3.0.
2. The highest endomorphy scores for males were presented by weight lifters in the heavyweight class; in this component no scores under unity were found. This group also presented the highest values for mesomorphy, while for ectomorphy the highest were posted by basketball players.
3. Among females, volleyball players posted the highest values for the first component. The highest scores for mesomorphy in the population were clustered in the gymnast group, and for ectomorphy among the sprinters.
4. All the athletes, both male and female, plotted out above the ectomorphy axis on the somatochart; the somatotype most representative of either group was ectomorphic mesomorph.
5. On the basis of the average deviation obtained for the somatotype dispersion index, the most homogeneous group was that of the weight lifters in the lightweight class, and the most dispersed that of the volleyball players. Among the females, the somatotypes closest to the mean were the sprinters, and the greatest dispersion was found among the basketball players.
6. Analysis of the variances of the groups indicates that the mean somatotype of the weight lifters in the heavyweight class was significantly different in that they were more

endomorph mesomorph than the rest of the male population studied. Moreover, statistically significant differences in the same direction turned up among the lightweight weight lifters, and also among the swimmers, basketball and volleyball players, gymnasts, and track athletes. In regard to dispersion around the mean, the somatotype attitudinal mean of the heavyweights was significantly higher than that of the lightweights and the gymnasts. Moreover, the dispersion around the mean was significantly greater for the volleyball players than for the lightweights, and for the heavyweight athletes than for the lightweights, and the gymnasts.

7. The F-values found for the female athletes studied indicate that the sprinters were the most ectomorphic of the entire group, and significantly different from the members of all the other female groups. The most mesomorphic were the gymnasts, who differed significantly from the swimmers and the basketball and volleyball players. No significant differences were found among the five female groups considered in respect of dispersion around \bar{S} .

SUMMARY OF THE ANALYSIS OF SIZE

The foregoing analysis may be summarized in the following points:

- In the F-test, all the variables for males were significant to a level of 5%. Subsequent analysis by the Newman-Keuls test proved that the differences were truly significant for height, circumference of the biceps, and weight.
- There is a good selection of measurements for analysis of the functions by correlation coefficients; only twice did the correlation matrix of the groups point to high correlation: biceps and weight (.81), and weight and calf (.81).
- The first three functions accounted for 96.4% of all possible discriminations. The remaining functions did not have enough discriminatory power to separate the groups.

- When centroids, regression lines and confidence intervals were considered, the heavyweight centroid was found to lie entirely outside that interval. The variable that contributed the most to differentiation among the groups was height on the vertical and weight on the horizontal plane.
- A good proportion (71.0%) of "grouped" cases were correctly classified. Those classified best were the weight lifters in the heavyweight class (84.0%).

For the female group it may be concluded that:

- Except for biacromial breadth, all F-values found proved significant. Subsequent analysis revealed the truly significant differences to lie in the weight and height variables.
- Judging from the low correlation coefficients, there is a good selection of measurements for analysis of the discriminant functions. The only high coefficients were found for sitting height to height ($r = .79$), height to upper extremity length ($r = .76$), and weight to circumference of biceps and of calf ($r = .81$) in both cases.
- Height was selected as the best discriminant variable among the female groups.
- There was a good percentage of "grouped" cases correctly classified (77%). The best classification was that of the gymnast group (100%); excluding the volleyball players, the total correct classification for the other groups was 84%.

6. SUMMARY OF THE ANALYSIS OF PROPORTION

- Except among the basketball players, upper extremity length was longer in all groups than in the phantom. Among all the athletes in the entire group, the upper extremity was proportionally longest on 400-meter runners.

- The Z scores for sitting height indicate that the members of all the groups were relatively shorter in the trunk than the phantom.
- The thigh plus leg length was found to be relatively longest in the entire population on both sexes, on the female swimmers. On the whole, our athletes were longer in the thigh and leg than the phantom.
- There was less skinfold and the subscapular height was lower in the entire group than on the phantom. The reverse was the case for the bi-epicondylar breadth of the humerus, which in the male athletes was greater, and in weight the only athletes to exceed the phantom's scores were the weight lifters in both classes.

LISTA DE CUADROS:

- I.1 Medias, desviaciones standard, índices de dispersión y distancia altitudinal de los atletas venezolanos (varones).
- I.1 a Variables antropométricas para el cálculo del segundo componente (varones).
- I.2 Medias, desviaciones standard, índices de dispersión y distancia altitudinal de los atletas venezolanos (hembras).
- I.2 a Variables antropométricas para el cálculo del segundo componente (hembras).
- I.3 Distribución de las categorías somatotípicas de los atletas venezolanos de acuerdo a la definición de J.E.L. Carter (1975).
- I.4 Análisis de la varianza para la distancia altitudinal somatotípica (varones).
- I.5 Distancia entre los \bar{S} (varones).
- I.6 Análisis de la varianza para la media altitudinal somatotípica (varones).
- I.7 Análisis de la varianza para la distancia altitudinal somatotípica (hembras).
- I.8 Análisis de la varianza para la media altitudinal somatotípica.
- II.1 Análisis descriptivo de los nadadores (varones).
- II.2 Análisis descriptivo de los nadadores (hembras).
- II.3 Análisis descriptivo baloncesto (varones).
- II.4 Análisis descriptivo baloncesto (hembras).
- II.5 Análisis descriptivo volibol (varones).
- II.6 Análisis descriptivo volibol (hembras).
- II.7 Análisis descriptivo peso pesado.
- II.8 Análisis descriptivo peso ligero.
- II.9 Análisis descriptivo gimnastas (varones).
- II.10 Análisis descriptivo gimnastas (hembras).
- II.11 Análisis descriptivo velocistas (varones).
- II.12 Análisis descriptivo velocistas (hembras).
- II.13 Análisis descriptivo corredores de 400 metros.
- II.14 Valores de F para las variables antropométricas (varones).
- II.15 Poder discriminante de las funciones para el estereotipo de los atletas (varones).
- II.16 Valores de los centroides de los grupos de las funciones discriminantes. (varones).
- II.17 Porcentajes de individuos cuyas características responden a cada grupo (varones).
- II.18 Valores de F para las variables antropométricas (hembras).
- II.19 Poder discriminante de las funciones para el estereotipo de los atletas (hembras).
- II.20 Valores de los centroides de los grupos de las funciones discriminantes (hembras).

- II.21 Porcentajes de individuos cuyas características responden a cada grupo (hembras).
- III.1 Especificaciones del Modelo Universal *phantom*.
- III.2 \bar{X} y *D.S.* de los valores de *Z* para los atletas venezolanos (varones).
- III.3 \bar{X} y *D.S.* de los valores de *Z* para los atletas venezolanos (hembras).
 - a. Comparación mediante la *t* de los nadadores.
 - b. Comparación mediante la *t* de los basketbolistas.
 - c. Comparación mediante la *t* de los atletas de 400 metros.
 - d. Comparación mediante la *t* de los gimnastas.
 - e. Comparación mediante la *t* de los peso ligero.
 - f. Comparación mediante la *t* de los atletas velocistas.

LISTA DE ILUSTRACIONES:

- 1.1 Somatograma de la población total de atletas varones.
- 1.2 Distribución somatotípica de los nadadores (varones).
- 1.3 Distribución somatotípica de los basketbolistas (varones).
- 1.4 Distribución somatotípica de los volibolistas (varones).
- 1.5 Distribución somatotípica de los levantadores de pesas, peso pesado.
- 1.6 Distribución somatotípica de los levantadores de pesas, peso ligero.
- 1.7 Distribución somatotípica de los gimnastas (varones).
- 1.8 Distribución somatotípica de los velocistas (varones).
- 1.9 Distribución somatotípica 400 metros (varones).
- 1.10 Somatograma de la población total de atletas (hembras).
- 1.11 Distribución somatotípica de nadadores (hembras).
- 1.12 Distribución somatotípica de basketbolistas (hembras).
- 1.13 Distribución somatotípica de volibolistas (hembras).
- 1.14 Distribución somatotípica de gimnastas (hembras).
- 1.15 Distribución somatotípica de velocistas (hembras).
- 1.16 Somatotipo medio (masculino y femenino) para los diferentes deportes.
- 1.17 Areas de Yuxtaposición.
- 2.1 Representación gráfica de los centroides (varones).
- 2.2 Representación gráfica de los centroides (hembras).
- 3.1 Modelo Universal *Phantom*.
- 3.2 Perfil proporcional, longitud del brazo más el antebrazo.
- 3.3 Perfil proporcional, longitud del brazo.
- 3.4 Perfil proporcional, longitud del antebrazo.
- 3.5 Perfil proporcional, talla sentada.
- 3.6 Perfil proporcional, longitud del miembro superior.
- 3.7 Perfil proporcional, longitud de la pierna.
- 3.8 Perfil proporcional, longitud del muslo más la pierna.
- 3.9 Perfil proporcional, anchura biacromial.
- 3.10 Perfil proporcional, pliegue subescapular.
- 3.11 Perfil proporcional, húmero.
- 3.12 Perfil proporcional, peso.

CHAPTER V

FINDINGS

1. COMPARISON WITH OLYMPIC ATHLETES

The anthropometric and somatotypic data on Olympic athletes used for comparison with the Venezuelan athletes were taken from the study done of the contestants in the Olympic Games at Mexico City in 1968, which were published by de Garay and colleagues in 1974.

The data will be compared in a general way since the original data on the Olympic athletes are unavailable. Moreover, since different criteria were used as to the method for the measurement of some variables, the variables to be compared will be age, height at maximum stretch, weight, biacromial and bi-iliocrystal breadths, and the three somatotype components.

The groups to be compared are the swimmers, gymnasts and track athletes of both sexes, the male basketball players, and the lightweight weight lifters; the Olympic sample did not include any female basketball players or volleyball players of either sex.

The heavyweights are not comparable because different weight limits were set for this class in the two studies. In the Olympic sample the athletes were heavier and larger than the Venezuelans, the distribution was entirely different and, therefore, no good comparison was possible. Moreover, a more liberal view

must be taken of the results obtained for the lightweights because the weight scores of the Venezuelan group ranged between 67.3 and 55.1 kgs against 63.2 to 52.9 kgs for the Olympic contingent.

The differences between the two populations were established by Student's-distribution at the 5% level of significance. In the tables the values for the Olympic athletes are given in the upper part of each row and those for the Venezuelans in the lower part. Analysis of the two groups, whose scores are given in Tables A To E, shows that the Venezuelan swimmers were younger, slimmer, shorter, and had narrower shoulders and hips than the Olympic swimmers. There are statistically significant differences between the two groups for these variables, but none were found for the three somatotype components.

Among the female swimmers the differences were significant only in age and biacromial breadth, our girls were younger and narrower-hipped than their Olympic counterparts. As among the males, the somatotype differences were not significant.

In basketball (Table B) differences were found in age and biacromial breadth, showing that the Venezuelans were younger and had less developed shoulders than the Olympic contestants. No significant differences were found in the other variables.

According to the values calculated in Table C, the 400-meter runners were lighter and had narrower shoulders than the Olympic athletes. These are the only two variables in which significant differences were found.

In regard to the gymnasts, whose scores are given in Table D, the only differences between the Venezuelan and Olympic male athletes are that ours were much younger and had less shoulder development; between the two female contingents, however, there were many statistically significant differences, as can be seen in the table: the Venezuelan girls were younger, lighter, of shorter height and smaller skeletal development at shoulder and pelvis, and had less skinfold. No significant differences were found in the second and third components.

The Venezuelan lightweight weight lifters were younger, taller, and of less skeletal development in the acromial region, and had higher ectomorphy scores, perhaps because they were taller than their Olympic counterparts.

The results of the comparison between Venezuelan and Olympic sprinters were striking in that no difference was found in any of the variables considered. The two female groups in this category differed in that the Venezuelans were lighter and of less muscular and skeletal development. A difference of almost one somatotype unit in the third component discloses significant differences in that component. A considerably lower weight helps lower the values for the two latter components in the Venezuelan population studied.

It is apparent as we consider the various sports that age is a very important factor; indeed, it accounts for 66.6% of the discrimination among the various groups studied.

To summarize the conclusions that emerge from the data, among the anthropometric data alone the two groups are discriminated by 47.2% of the variables, whereas in somatotype they differ scarcely at all.

If all the anthropometric and somatotypic variables are considered together, the degree of discrimination is only 37.5%, which indicates that, while the two groups are very similar in somatotype, the Olympic athletes had larger bodies than the Venezuelans.

2. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The principal purposes of the study were to type Venezuelan athletes on the basis of the sports they engage in, to verify the average differences in somatotype associated with the different athletic events, and to compare the results obtained with Venezuelan contingents with the values of athletes who competed in the 1968 Olympic Games at Mexico City. To this end the following working hypotheses were formulated:

TABLE A
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN SWIMMERS
(Males)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 67 | 19.2 | 2.4 | 3.08* |
| | | 17 | 17.2 | 2.4 | |
| Weight | Kg. | 66 | 72.1 | 6.8 | 2.23* |
| | | 17 | 68.0 | 7.3 | |
| Height, max. stretch | cm. | 66 | 179.3 | 6.2 | 2.05* |
| | | 17 | 176.6 | 4.0 | |
| Biacromial breadth | cm | 66 | 41.2 | 2.0 | 3.05* |
| | | 17 | 39.4 | 2.5 | |
| Biliochrestal breadth | cm | 66 | 28.1 | 1.4 | 2.88* |
| | | 17 | 26.9 | 1.8 | |
| Endomorphy | | 65 | 2.1 | 0.63 | -0.61 |
| | | 17 | 2.0 | 0.37 | |
| Mesomorphy | | 65 | 5.0 | 0.80 | 0.45 |
| | | 17 | 4.9 | 1.00 | |
| Ectomorphy | | 65 | 2.9 | 0.71 | -0.43 |
| | | 17 | 3.0 | 1.20 | |

$t_{.05} (df = 82) \geq 1.99$

TABLE A
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN SWIMMERS
(Females)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 32 | 16.3 | 2.9 | 2.0 * |
| | | 14 | 14.8 | 1.2 | |
| Weight | Kg. | 28 | 56.9 | 9.1 | 0.63 |
| | | 14 | 55.2 | 4.4 | |
| Height, max. stretch | cm. | 28 | 164.4 | 7.1 | 0.32 |
| | | 14 | 163.7 | 4.5 | |
| Biacromial breadth | cm | 28 | 37.1 | 1.7 | 2.65* |
| | | 14 | 35.3 | 2.5 | |
| Biliochristal breadth | cm | 29 | 27.1 | 2.0 | 1.55* |
| | | 14 | 26.1 | 1.7 | |
| Endomorphy | | 28 | 3.4 | 1.50 | 0.43 |
| | | 14 | 3.2 | 1.08 | |
| Mesomorphy | | 28 | 4.0 | 0.71 | -0.38 |
| | | 14 | 4.1 | 0.83 | |
| Ectomorphy | | 28 | 3.0 | 0.95 | 0.62 |
| | | 14 | 2.8 | 0.95 | |

$t_{.05} (df = 44) \geq 2.02$

TABLE B
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN BASKETBALL

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 63 | 24.0 | 4.1 | 3.91* |
| | | 21 | 20.0 | 3.5 | |
| Weight | Kg. | 63 | 79.7 | 9.9 | 1.44 |
| | | 21 | 76.1 | 8.7 | |
| Height, max. stretch | cm. | 63 | 189.1 | 8.5 | 1.21 |
| | | 21 | 186.5 | 7.7 | |
| Biacromial breadth | cm | 63 | 42.5 | 2.3 | 2.74* |
| | | 21 | 40.8 | 2.7 | |
| Biliochristal breadth | cm | 63 | 29.5 | 2.4 | 1.03 |
| | | 21 | 28.9 | 1.6 | |
| Endomorphy | | 63 | 2.0 | 0.72 | 0.59 |
| | | 21 | 1.9 | 0.45 | |
| Mesomorphy | | 63 | 4.3 | 0.86 | -0.43 |
| | | 21 | 4.4 | 1.00 | |
| Ectomorphy | | 63 | 3.5 | 0.89 | -0.42 |
| | | 21 | 3.6 | 1.01 | |

$t_{.05} (df = 82) \geq 1.99$

TABLE C
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN 400 mt. RUNNERS

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 49 | 23.4 | 3.5 | -0.18 |
| | | 6 | 23.7 | 4.1 | |
| Weight | Kg. | 49 | 67.9 | 6.3 | 2.05* |
| | | 6 | 61.9 | 4.7 | |
| Height, max. stretch | cm. | 49 | 178.0 | 5.8 | 1.75 |
| | | 6 | 173.3 | 4.5 | |
| Biacromial breadth | cm | 48 | 40.4 | 1.6 | 2.93* |
| | | 6 | 38.0 | 2.6 | |
| Biliochristal breadth | cm | 49 | 27.2 | 1.7 | 0.38 |
| | | 6 | 26.9 | 1.5 | |
| Endomorphy | | 49 | 1.5 | 0.38 | 1.72 |
| | | 6 | 1.2 | 0.26 | |
| Mesomorphy | | 49 | 4.5 | 0.76 | 0.00 |
| | | 6 | 4.5 | 0.95 | |
| Ectomorphy | | 49 | 3.3 | 0.81 | 0.00 |
| | | 6 | 3.3 | 0.93 | |

$t_{.05} (df = 53) \geq 2.01$

TABLE D
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN GYMNASTICS
(Males)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 28 | 23.6 | 3.8 | 5.45* |
| | | 13 | 17.2 | 2.1 | |
| Weight | Kg. | 28 | 61.5 | 5.5 | 0.80 |
| | | 13 | 58.0 | 6.9 | |
| Height, max. stretch | cm. | 28 | 167.4 | 5.7 | 0.87 |
| | | 13 | 165.5 | 7.2 | |
| Biacromial breadth | cm | 27 | 40.0 | 1.6 | 2.39* |
| | | 13 | 38.4 | 2.4 | |
| Biliochrystal breadth | cm | 27 | 26.7 | 1.3 | -0.92 |
| | | 13 | 28.1 | 7.4 | |
| Endomorphy | | 28 | 1.4 | 0.27 | -1.76 |
| | | 13 | 1.6 | 0.42 | |
| Mesomorphy | | 28 | 5.9 | 0.82 | 1.85 |
| | | 13 | 5.4 | 0.61 | |
| Ectomorphy | | 28 | 2.4 | 0.86 | -0.34 |
| | | 13 | 2.5 | 0.73 | |

t.05 (df = 39) \geq 2.02

TABLE D
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN GYMNASTICS
(Females)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 21 | 17.8 | 3.7 | 3.68* |
| | | 10 | 13.0 | 1.6 | |
| Weight | Kg. | 21 | 49.8 | 4.5 | 2.86* |
| | | 10 | 43.4 | 7.2 | |
| Height, max. strecht | cm. | 21 | 156.9 | 5.1 | 2.22* |
| | | 10 | 151.7 | 6.9 | |
| Biacromial breadth | cm | 20 | 35.7 | 1.7 | 3.02* |
| | | 10 | 32.8 | 3.3 | |
| Biliochrystal breadth | cm | 21 | 25.6 | 1.3 | 2.65* |
| | | 10 | 23.4 | 3.1 | |
| Endomorphy | | 21 | 2.7 | 0.70 | 2.13* |
| | | 10 | 2.1 | 0.67 | |
| Mesomorphy | | 21 | 4.2 | 0.46 | -0.95 |
| | | 10 | 4.4 | 0.61 | |
| Ectomorphy | | 21 | 2.8 | 0.53 | -0.36 |
| | | 10 | 2.9 | 0.93 | |

$t_{.05} (df = 29) \geq 2.04$

TABLE E
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN LIGHT WEIGHTLIFTING

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 21 | 26.7 | 5.7 | 2.09* |
| | | 9 | 22.0 | 4.0 | |
| Weight | Kg. | 21 | 59.1 | 8.0 | -0.85 |
| | | 9 | 61.6 | 4.4 | |
| Height, max. stretch | cm. | 21 | 156.9 | 5.1 | -3.02* |
| | | 9 | 163.7 | 5.7 | |
| Biacromial breadth | cm | 21 | 38.4 | 1.3 | 2.30* |
| | | 9 | 36.7 | 2.5 | |
| Biliochrystal breadth | cm | 21 | 25.6 | 1.2 | 1.80 |
| | | 9 | 24.5 | 1.9 | |
| Endomorphy | | 21 | 1.5 | 0.35 | -1.33 |
| | | 9 | 1.7 | 0.36 | |
| Mesomorphy | | 21 | 6.8 | 0.91 | 1.66 |
| | | 9 | 6.2 | 0.70 | |
| Ectomorphy | | 21 | 1.1 | 0.50 | -2.60* |
| | | 9 | 1.7 | 0.61 | |

$t_{.05} (df = 28) \geq 2.05$

TABLE F
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN SPRINTING
(Males)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 81 | 23.9 | 4.2 | 0.68 |
| | | 7 | 22.7 | 3.0 | |
| Weight | Kg. | 79 | 68.4 | 6.6 | -0.03 |
| | | 7 | 68.5 | 7.6 | |
| Height, max. strecht | cm. | 79 | 175.4 | 6.2 | -0.23 |
| | | 7 | 176.0 | 6.7 | |
| Biacromial breadth | cm | 79 | 40.3 | 1.8 | 1.43 |
| | | 7 | 39.2 | 2.0 | |
| Biliochristal breadth | cm | 79 | 26.8 | 1.4 | 0.00 |
| | | 7 | 26.8 | 1.8 | |
| Endomorphy | | 78 | 1.7 | 0.48 | 0.50 |
| | | 7 | 1.6 | 0.38 | |
| Mesomorphy | | 78 | 5.0 | 0.94 | 0.00 |
| | | 7 | 5.0 | 1.22 | |
| Ectomorphy | | 78 | 2.8 | 0.91 | 0.25 |
| | | 7 | 2.7 | 1.21 | |

$t_{.05} (df = 86) \geq 1.99$

TABLE F
ANALYSIS OF DIFFERENCES BETWEEN SPRINTING
(Females)

| <i>Variable</i> | <i>Units</i> | <i>N</i> | <i>Mean</i> | <i>S.D.</i> | <i>T-Ratio</i> |
|-------------------------|--------------|----------|-------------|-------------|----------------|
| Age | Yr. | 28 | 20.7 | 3.4 | 0.00 |
| | | 7 | 20.7 | 4.2 | |
| Weight | Kg. | 28 | 56.8 | 6.6 | 2.48* |
| | | 7 | 51.7 | 4.2 | |
| Height, max. stretch | cm. | 28 | 165.0 | 6.3 | -0.35 |
| | | 7 | 166.6 | 5.3 | |
| Biacromial breadth | cm | 28 | 36.7 | 1.7 | 0.93 |
| | | 7 | 36.0 | 1.3 | |
| Biliochrystal breadth | cm | 28 | 26.2 | 1.7 | -0.83 |
| | | 7 | 26.8 | 0.7 | |
| Endomorphy | | 28 | 2.7 | 0.93 | 1.03 |
| | | 7 | 2.3 | 0.39 | |
| Mesomorphy | | 28 | 3.9 | 0.66 | 3.36* |
| | | 7 | 2.9 | 0.67 | |
| Ectomorphy | | 28 | 2.9 | 0.80 | -2.55* |
| | | 7 | 3.8 | 0.70 | |

$t_{.05} (df = 32) \geq 2.04$

I. Some sports have significantly different somatotypes, whereas in others the somatotype distributions are markedly similar.

II. The somatotypes of Venezuelan athletes are similar to those of the Olympic contestants.

III. In view of the limited institutional support offered for the practice of sports, it is only to be expected that the Venezuelan athletic population should be younger than that encountered at international meets, which may affect the anthropometric measurements of Venezuelan contestants.

Among the male somatotypes, the 400-meter runners are the least and the heavyweight weight lifters the most endomorphic. The means of all groups except the heavyweight athletes range between 1 1/2 and 2 units of endomorphy.

Among the females, the gymnasts and sprinters showed the lowest degree of endomorphy, with an average score of around 2 units; the swimmers and the basketball and volleyball players ranged between 3 and 3 1/2 units. In the Olympic contingent significant differences in this variable were found among the female gymnasts.

The most mesomorphic males were the weight lifters in both classes. With their exception, all other males athletes differed within a range of only one somatotype unit in this component, with mesomorphy scores of between 4 1/2 and 5 1/2 units. The lowest scores were posted by the volleyball players.

The population of female athletes studied centered around 4 units in mesomorphy, with the highest values among the gymnasts. The track athletes proved the least mesomorphic in the entire group. The analysis of variance points to significant differences between them and the swimmers, volleyball and basketball players, and gymnasts.

In regard to ectomorphy, it was found that the basketball and volleyball players and the 400-meter runners scored higher

than 3 1/2 units in ectomorphy. It can be seen in Table I.1 that the weight lifters are the least linear of all the Venezuelans considered, with values centering around 1/2 and 1 1/2 units of ectomorphy.

As a group, the sprinters significantly exceeded the other female athletes in this third component, being the most ectomorphic of the entire group with scores of 3.8. The basketball and volleyball players and the gymnasts and swimmers averaged scores very close to 3 units in ectomorphy.

The Venezuelan athletes are no exception in having mesomorphy as their dominant component and variable scores in the other two components. The somatotypes tend to be more centralized among the females than among the males, but in most groups the second component is slightly dominant.

The somatotype dispersion index suggest that the most widely variable group is that of the volleyball players and the most homogeneous that of the lightweight weight lifters. Among the females the highest dispersion values were obtained for the basketball players and the lowest for the sprinters. Similar results were obtained by Stěpnička, in whose study (1977) the most homogeneous athletes were the gymnasts and weight lifters.

It was found by analysis of variance and multiple rank tests that the average somatotypes of the Venezuelan athletes varied with their sport; however, these differences refer only to the attitudinal distance between the heavyweight and lightweight weight lifters and all others. For the females the differences lay between the gymnasts and sprinters and all other athletes.

In regard to the attitudinal mean, the only differences among the males were found between the heavyweights and the lightweights and sprinters, and between the volleyball players and the lightweights. No significant differences in attitudinal means were found among the females.

These conclusions confirm hypothesis I that the mean of the somatotypes differs significantly for some sports, and

corroborate the findings of Correnti 1964, of de Garay 1974, for Olympic athletes, and Stěpnička 1977, in studies of high-ranking Czech contestants.

Comparing the Venezuelan contingent with the Olympic sample, it could be concluded that somatotype is not a limiting factor in the performance of male swimmers, basketball players, 400-meter runners, gymnasts or sprinters. The group somatotypically most different from its Olympic counterpart was the female sprinters, owing to the lesser muscular and skeletal development of our female athletes and to their higher ectomorphy scores, which were associated with the significantly lower weight of the Venezuelan female.

The failure to find any significant differences between the somatotypes of most of the Olympic and Venezuelan athletes confirms hypothesis II that the two groups are of similar biotypological structure.

In regard to morphological characteristics, discriminant analysis demonstrates that where our athletes really differ is in their weight and height; and, indeed, in the analysis of centroids, regression lines and confidence intervals, the centroid of the heavyweight weight lifters was separated out, thus corroborating the difference previously found by somatotypic analysis of those athletes.

While it is true that no differences were established between the Venezuelan and Olympic athletes in respect of somatotype, they did emerge in the four important measurements of weight, height, biacromial and biliochrystal breadth. It is found that these variables discriminate our athletes from the Olympians to the extent of 47.2%.

Among the male Venezuelans we found in swimmers significant differences in the variable of age, weight, height, biliochrystal and biacromial breadth; and for the females a difference was established in age, biacromial and biliochrystal breadth. The male basketball players differed from their Olympic counterparts only in respect of age and biacromial breadth. Among 400-meter

runners the difference is only in weight and biacromial breadth. In the male gymnasts differences were found in age and biacromial breadth, and in the females in all the variables considered in the comparison of the two groups of athletes.

Among the lightweights, differences were established for age and biacromial breadth. For the sprinters it should be mentioned that no significant differences were found, and that, finally, for females sprinters the only variable in which any differences were found was height.

As for the proportions of our athletes, it has been concluded that the swimmers, both male and female, have definitely longer legs than the universal model. It should also be noted that the bi-epicondylar breadth of the humerus and forearm length were greater in our athletes than in the phantom.

All the athletes studied have less skinfold specifically in relation to subscapular height, and, with the exception of the two classes of weight lifters, were of lighter weight.

Among the athletes considered, the female sprinters and 400-meter runners have the longest upper limbs together with less developed humerus, and this proportion also obtains for the length of the thigh plus the leg. In biomechanical terms, this points to an advantage in athletic activities such as running and jumping, joined to the fact that the athletes of lightest weight are the sprinters.

The shortest upper limbs were found among the lightweights, and the forearm was proportionally smaller in the heavyweights. Similarly, among the Venezuelans the trunk was proportionally shorter and the humerus more developed.

The gymnasts could be characterized as proportionally short in the lower limb and proportionally wider in the shoulder.

The volleyball players of both sexes had, on the whole, the longest forearms in the entire group studied, and the females were heavier, longer in the trunk, and long in lower limb. Less

developed shoulders were common to males and females in this sport. Among the basketball players, the males were lightest and the females had the shortest thighs plus legs.

The female swimmers, on the other hand, had longer thighs and legs, relatively short upper extremities, and very developed biacromial breadth.

The variable of age was considered along with the somatotypical and morphological characteristics of the Venezuelan and Olympic athletes. This variable was studied in detail, for most of our groups showed significant differences from the Olympic athletes. Most different among the Venezuelans were the swimmers, who were younger, and the 400-meter runners, who were older.

In five of the eight groups studied the mean lay between 22 and 23 years. A comparison between the Olympic groups and ours brought out significant age differences between all but the track athletes.

All the female groups of the Venezuelan contingent were younger than the male groups. The greatest difference among females was found between gymnasts and sprinters, who scored the lowest and highest values, respectively. Actually, one could establish two groups, however, for the mean age of the swimmers was very close to that of the gymnasts, and that of the volleyball players virtually the same as that of the sprinters. In a comparison of the Olympic and Venezuelan athletes the Student's *t*-values were highly significant for the gymnasts and significant for the swimmers, while no differences were found for the sprinters.

In-depth analysis of ages showed that, except in the case of the track athletes (the sprinters and 400-meter runners), the maxima were always higher for the Olympic athletes. A comparison of the two groups in relation to this variable confirmed the third hypothesis formulated in the study.

Without disregarding the importance of the genetic endowment in skeletal development, it is logical to expect that, during childhood and adolescence, the younger the individual the less developed the skeleton, which may partly account for the significant differences regularly found in biacromial breadth.

Though all sports require some ability, endurance and strength are the keys to better performance and, in general, it is felt that the older athlete performs with the greater endurance and strength.

Since the great differences between the performances of the Olympic athletes and our own cannot be explained by the biological considerations studied, we should perhaps look to socio-cultural factors for the causes of the poor performances of our Venezuelan contestants.

The very statistical fact of the small numbers of individuals studied in some athletic specialties, which were not samples but practically the entire population, prompts a reflection of prime importance: large masses of children and adolescents should be brought into active sports, for the percentage of young people engaging in them in Venezuela is minute compared with other countries. From this mass those athletes could later be scientifically selected who were most likely to excel in high-level competition.

Concurrently, an educational campaign should be waged to advertise the benefits of athletic activity to children and youths.

In Venezuela the participation of women in sports events is, if anything, even scantier, which is a purely cultural phenomenon. Other values and attributes are encouraged and rewarded which are totally inconsistent with athletic activity, and, apparently in Venezuelan beauty and sports do not mix.

Many of the few athletes who engage in sports at a competitive level drop out of contention early on, just at the time when they could start to reap the benefits of their past efforts. The situation is even more critical when the Venezuelan athlete reaches pre-university age, at which sports and study are incompatible in

our country. It has already been pointed out that it is the older athlete who achieves the best performance requiring the most strength and endurance.

While these conclusions must be interpreted with some caution because of the limitations imposed by the paucity of the data, the findings do point up the great responsibility that devolves upon those conducting the country's policy on sports, for it is up to them to provide the facilities, quality training and incentives that can, on the one hand, attract large masses of Venezuelans into sports and, on the other hand, prevent the dropping out of our athletes at such early ages. These purposes could be accomplished in a short time by a comprehensive policy on sports in the country that provided both for the expansion of sports activities to a mass scale, and for the medical, financial and educational security of the athletes. It would also be necessary to set up on an institutional basis interdisciplinary scientific teams that could recommend and implement a more rational system for the selection of athletes.

LIST OF TABLES:

- I.1 Means, standard deviation, somatotype dispersion index and somatotype attitudinal distance of Venezuelan athletes (men).
- I.1 a Anthropometric variables used to calculate second component (men).
- I.2 Means, standard deviation, somatotype dispersion index and somatotype attitudinal distance of Venezuelan athletes (women).
- I.2 a Anthropometric variables used to obtain second component (women).
- I.3 Frequencies of somatotypes according to component dominance.
- I.4 Somatotype attitudinal distance variance (males).
- I.5 Analysis of differences between \bar{S} groups.
- I.6 One-way analysis of variance for somatotype data-attitudinal distance-(males).
- I.7 Somatotype attitudinal distance variance (females).
- I.8 One-way analysis of variance for somatotype data-attitudinal distance-(females).
- II.1 Descriptive analysis for swimming men.
- II.2 Descriptive analysis for swimming women.
- II.3 Descriptive analysis for basketball men.
- II.4 Descriptive analysis for basketball women.
- II.5 Descriptive analysis for volleyball men.
- II.6 Descriptive analysis for volleyball women.
- II.7 Descriptive analysis for weightlifting-heavy.
- II.8 Descriptive analysis for weightlifting-light.
- II.9 Descriptive analysis for gymnastics men.
- II.10 Descriptive analysis for gymnastics women.
- II.11 Descriptive analysis for sprinters men.
- II.12 Descriptive analysis for sprinters women.
- II.13 Descriptive analysis middle distance men (400 m).
- II.14 Analysis of differences between selected anthropometric variables-men.
- II.15 Classification function coefficients-men.
- II.16 Centroids of groups in reduced space-men.
- II.17 Number of predicted group membership-men.
- II.18 Analysis of differences between selected anthropometric variables-women.
- II.19 Classification function coefficients-women.
- II.20 Centroids of groups in reduced space-women.
- II.21 Number of predicted group membership-women.
- III.1 Phantom specifications.
- III.2 Z-scores means and standard deviations-men.

- III.3 Z-scores means and standard deviations-women.
- a. Analysis of differences between swimmers.
 - b. Analysis of differences between basketball.
 - c. Analysis of differences between 400 m. runners.
 - d. Analysis of differences between gymnastics.
 - e. Analysis of differences between weightlifting-lights.
 - f. Analysis of differences between sprinters.

LIST OF FIGURES:

- 1.1 Somatochart showing the somatotype distribution of Venezuelan males athletes.
- 1.2 Somatochart of male swimmers.
- 1.3 Somatochart of male basketball players.
- 1.4 Somatochart of male volleyball players.
- 1.5 Somatochart of heavy weightlifting.
- 1.6 Somatochart of light weightlifting.
- 1.7 Somatochart of male gymnastics.
- 1.8 Somatochart of male sprinters.
- 1.9 Somatochart of male 400 runners.
- 1.10 Somatochart showing the somatotype distribution of Venezuelan female athletes.
- 1.11 Somatochart of female swimmers.
- 1.12 Somatochart of female basketball players.
- 1.13 Somatochart of female volleyball players.
- 1.14 Somatochart of female gymnastics.
- 1.15 Somatochart of female sprinters.
- 1.16 Mean somatotypes for selected groups of sport.
- 1.17 Overlapping Areas.
- 2.1 Plot of discriminant score 1 (horizontal) vs. discriminant score 2 (vertical). *Indicates a group centroid-males.
- 2.2 Plot of discriminant score 1 (horizontal) vs. discriminant score 2 (vertical). *Indicates a group centroid -females-.
- 3.1 Unisex phantom.
- 3.2 Proportionality profile for upper arm plus forearm.
- 3.3 Proportionality profile for upper arm.
- 3.4 Proportionality profile for forearm.
- 3.5 Proportionality profile for sitting height.
- 3.6 Proportionality profile for upper extremity.
- 3.7 Proportionality profile for lower leg.
- 3.8 Proportionality profile for thigh plus lower leg.
- 3.9 Proportionality profile for biacromial.
- 3.10 Proportionality profile for subscapular skinfold.
- 3.11 Proportionality profile for bi-epicondylar humerus.
- 3.12 Proportionality profile for weight.

INDICE

| | <i>Pág.</i> |
|---|-------------|
| Dedicatoria | 5 |
| Reconocimiento | 7 |
| Prólogo | 9 |
| CAPITULO I. Introducción | |
| 1. Historia del Proyecto | 13 |
| 2. Motivación y Consideraciones Generales | 15 |
| 3. Objetivos | 18 |
| 4. Introducción al Concepto de la Somatotipia | 19 |
| CAPITULO II. Antecedentes | |
| 1. Revisión de la Literatura | 23 |
| CAPITULO III. Métodos y Procedimientos | |
| 1. Sujetos | 31 |
| 2. Escogencia del Método | 32 |
| 3. Equipos Usados | 33 |
| 4. Técnicas y Medidas Utilizadas | 34 |
| I. Medidas Antropométricas | 34 |
| a. Con el sujeto de pie | 34 |
| b. Con el sujeto sentado | 36 |
| II. Medidas Somatotípicas | 36 |
| a. Panículos Adiposos | 36 |
| b. Diámetros Bicondilares | 37 |
| c. Circunferencias | 37 |
| 5. Confianza en las Medidas | 38 |
| 6. Métodos de Análisis | 38 |
| a. Forma | 39 |
| b. Tamaño | 42 |
| c. Proporción | 43 |

| | |
|--|-----|
| CAPITULO IV. Análisis de los Datos | |
| 1. Forma | 51 |
| 2. Resumen del Análisis de la Forma | 81 |
| 3. Tamaño | 85 |
| 4. Resumen del Análisis del Tamaño | 111 |
| 5. Proporción | 112 |
| 6. Resumen del Análisis de la Proporción | 119 |
| CAPITULO V. Hallazgos | |
| 1. Comparación con los Atletas Olímpicos | 123 |
| 2. Conclusión y Recomendaciones | 135 |
| CAPITULO VI. Referencias Citadas 143 | |
| CAPITULO VII. Apéndices | |
| 1. Método Antropométrico de Heath-Carter | 153 |
| Summary of the Analysis of Form | 167 |
| Summary of the Analysis of Size | 168 |
| Summary of the Analysis of Proportion | 169 |
| Lista de Cuadros | 171 |
| Lista de Ilustraciones | 172 |
| CHAPTER V. Findings 173 | |
| List of Tables | 193 |
| List of Figures | 194 |

ESTE LIBRO SE IMPRIMIO EN EL MES
DE ABRIL DE MIL NOVECIENTOS
OCHENTA Y UNO, EN LOS TALLERES
TIPOGRAFICOS DE MIGUEL ANGEL
GARCIA E HIJO, EN LA CIUDAD DE
CARACAS