

CARACTERISTICAS SOMATOTIPICAS DE LOS ATLETAS VENEZOLANOS DE ALTA COMPETENCIA DETERMINADAS POR EL METODO DE HEATH-CARTER

Betty Méndez de Pérez*

Abstracto:

El Somatotipo de los atletas venezolanos de alta competencia (N=114), fue determinado mediante el método de Heath-Carter. Las similitudes y diferencias entre ellos se establecieron mediante una combinación de análisis de varianza (Anova) y pruebas de rango múltiple (Knewman-Keuls).

Del análisis de los datos morfológicos se deduce que entre las especialidades consideradas: natación, baloncesto, volibol, levantamiento de pesas, gimnasia y atletismo; los levantadores de pesas son significativamente diferentes en el sentido de ser más mesomorfo endomórficos.

Se infiere de los resultados obtenidos, al comparar a los atletas venezolanos con los olímpicos, que el somatotipo no es un factor limitante en la actuación de los primeros, y que quizás habría que considerar factores de índole sociocultural para explicar el bajo rendimiento de los atletas venezolanos.

La estructura corporal es uno de los factores importantes en la actuación atlética; no obstante hay otros de índole diferente, que también inciden en los resultados finales de una competencia. Específicamente habría que mencionar entre ellos a la función fisiológica, el estado psicológico del atleta y el contexto sociocultural donde se realiza la actividad deportiva. En la misma línea de consideraciones, Malina 1978, enfoca la actuación física desde distintos ángulos y considera a las influencias ambientales como los hábitos, las actitudes y los patrones de conducta determinados culturalmente, elementos de primera importancia en el desempeño atlético.

Sin embargo, hay una fuerte tendencia a considerar el somatotipo como factor selectivo en la actuación de un atleta y se han encontrado además, diferencias somatotípicas asociadas con distintas especialidades deportivas, según se desprende de los trabajos de Carter, 1966, 1968, 1971; Carter y colaboradores 1971 y Tanner 1964 entre otros.

Descrita por primera vez por Sheldon en 1940, la técnica de la somatotipia ha sido utilizada desde entonces, como un medio de

* Departamento de Antropología Física. Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. Facultad de Economía. Universidad Central de Venezuela.

describir y clasificar la forma y composición del cuerpo, independientemente de la consideración del tamaño; y ha sido aplicada así mismo en el análisis de la actuación de grupos atléticos de alto nivel competitivo.

El propósito de ésta investigación es el de comparar la estructura biotipológica de diferentes grupos de atletas, primero a nivel nacional y posteriormente a nivel olímpico, en base a los valores medios de los somatotipos por especialidad deportiva.

Métodos y Técnicas

Se consideraron en esta investigación a los atletas de alta competencia (N=114) de las especialidades de natación, baloncesto, vóley, levantamiento de pesas de las categorías pesada y ligera, gimnasia y atletismo. Para su identificación, los grupos aparecen numerados del 1 al 7 de acuerdo al orden anterior.

Todas las medidas fueron realizadas por la misma investigadora y el control de calidad se estableció midiendo en dos oportunidades trece variables en 45 atletas, obteniéndose un valor de .94 como la correlación más baja.

El somatotipo fué determinado mediante el método de Heath-Carter, y posteriormente estos valores se representaron gráficamente en los somatogramas, se calculó la distancia y el índice de dispersión somatotípica para cada grupo (Ross y Wilson, 1973), con el fin de obtener información acerca de la variabilidad de los somatotipos de los miembros que componen un determinado grupo.

Debido a que el somatograma de Sheldon es sólo una representación espacial bidimensional de una relación somatotípica tridimensional, se aplicó la técnica de la distancia altitudinal recientemente desarrollada por Duquet y Hebbelinck (1977) la cual presenta una información completa sobre la configuración especial 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 aplicó un programa que determina las categorías en las cuales se ubican los somatotipos de acuerdo a la proporción que presenta cada componente, y con el objeto de hacer comparaciones estadísticas entre los somatotipos medios (\bar{S}) se empleó el programa del análisis de la varianza, modificado para los datos somatotípicos (Anova) para la prueba de la F (Carter, comunicación personal, 1978).

Entre las pruebas de rango múltiple se seleccionó a la de Newman-Keuls. (Winer, 1962) para establecer diferencias entre todas las parejas de medias; así mismo, mediante la "t" de student se realizó el contraste con los atletas olímpicos en base a los datos

aportados por de Garay y colaboradores (1974) para los nadadores, basquetbolistas, gimnastas y atletas de pista. Los atletas de volibol no fueron incluidos dentro de la muestra olímpica, y con respecto a los levantadores de pesas, no fué posible la comparación ya que en ambas investigaciones se utilizaron límites diferentes en cuanto a la variable peso.

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

Resultados

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. Los diferentes valores de los tres componentes del somatotipo, así como el índice de dispersión somatotípica (I.D.S.) de los atletas venezolanos separados por deportes, aparecen reseñados en el Cuadro I. 1.

En cuanto a la endomorfia se refiere, los levantadores de pesas ubicados dentro del sub-grupo de los peso pesado, presentaron para éste componente los valores más altos, los mismos alcanzaron 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 peso pesado y 6.16 para los peso ligero; 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 éste 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, fué el grupo donde se encontró los menores valores para la ectomorfia con 0.78 para los peso pesado y 1.66 para los peso ligero respectivamente, valores éstos que aparecen en el Cuadro I. 1.

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 definición establecida por Carter 1972, fué la mesomorfo-endomorfo, con un al-

CUADRO I.1

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

<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 = 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
Altetismo 400 mts. (n = 6)	1.16	0.25	4.50	0.94	3.33	0.93	2.34	1.06

to 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. 2.

Las distribuciones somatotípicas según los diferentes deportes aparecen ilustradas en las figuras I.2 a la I.9 donde se puede apreciar cómo se ubican los competidores de los distintos eventos.

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

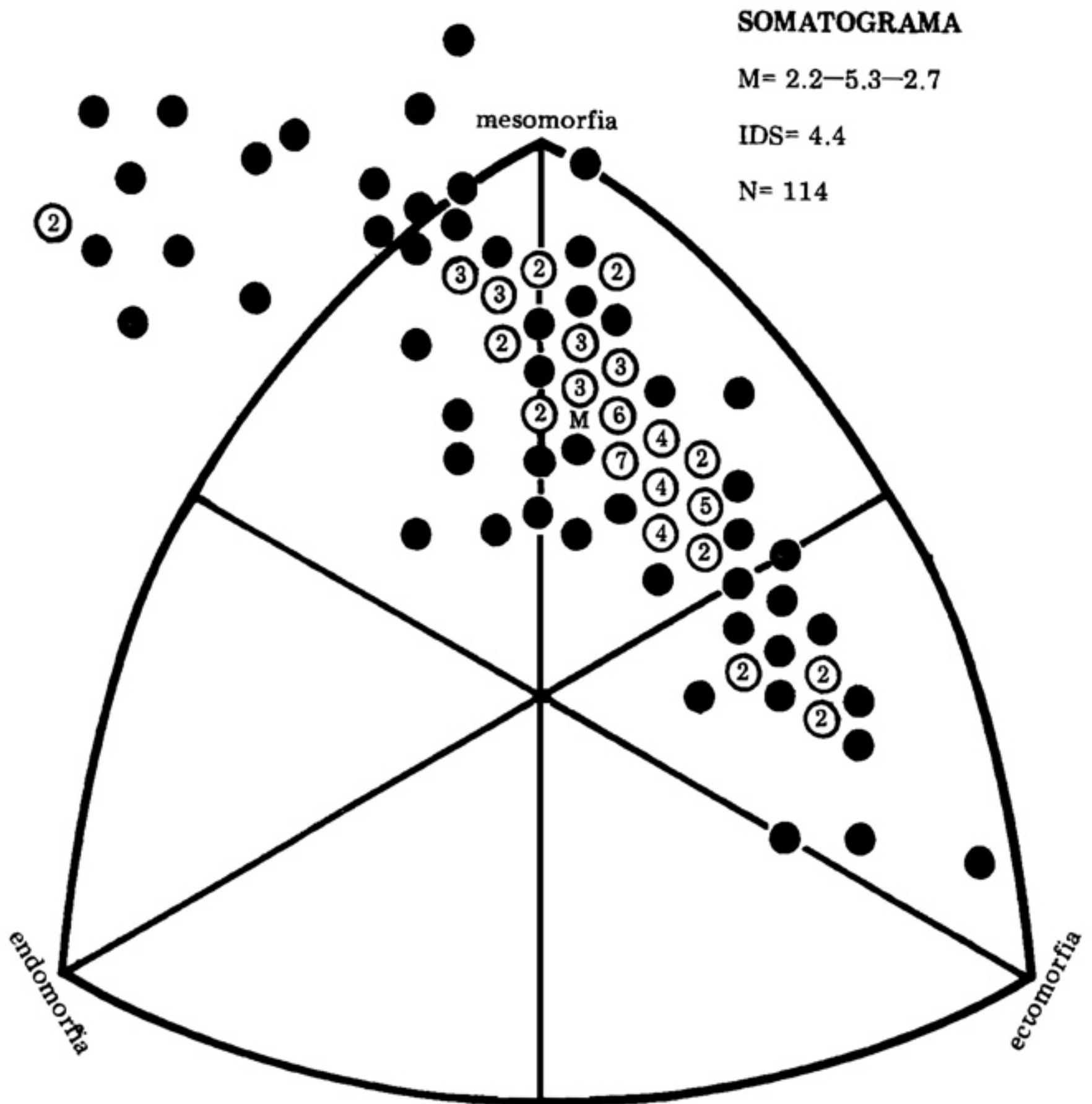


Fig. 1.1.

Población Total de Atletas
Varones

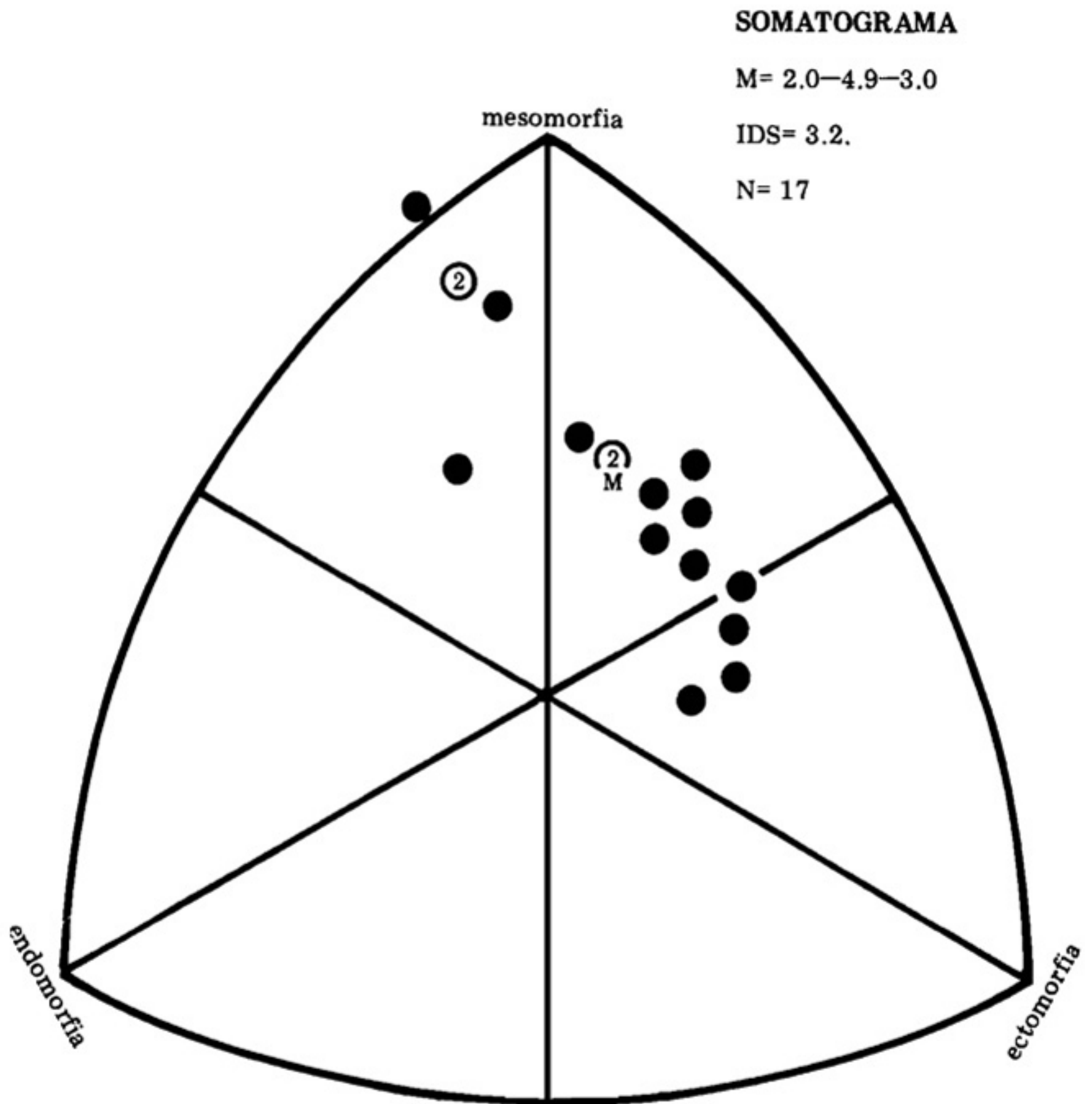


Fig. 1.2.
Nadadores — Varones

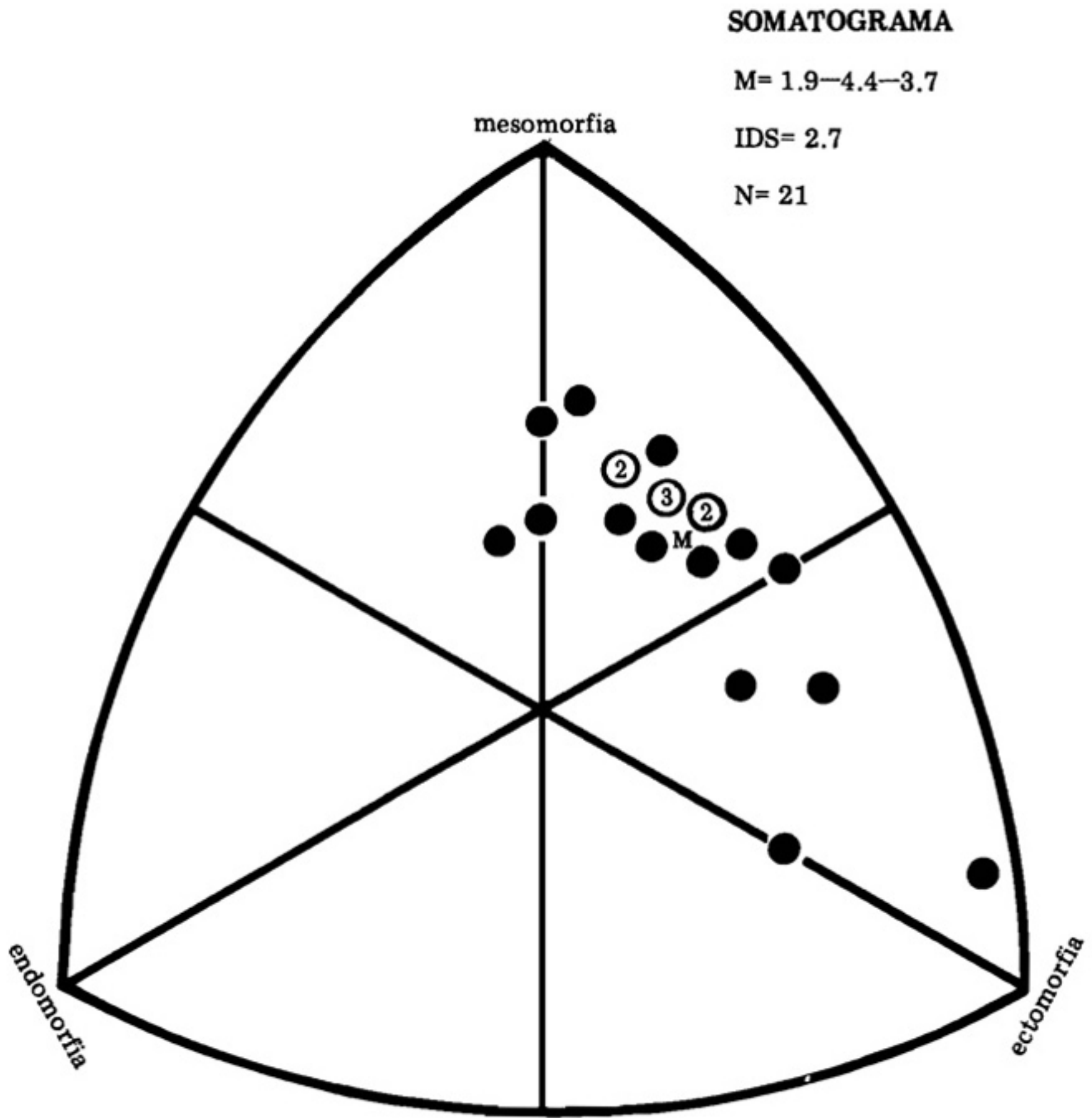


Fig. 1.3

Basketbolistas - Varones

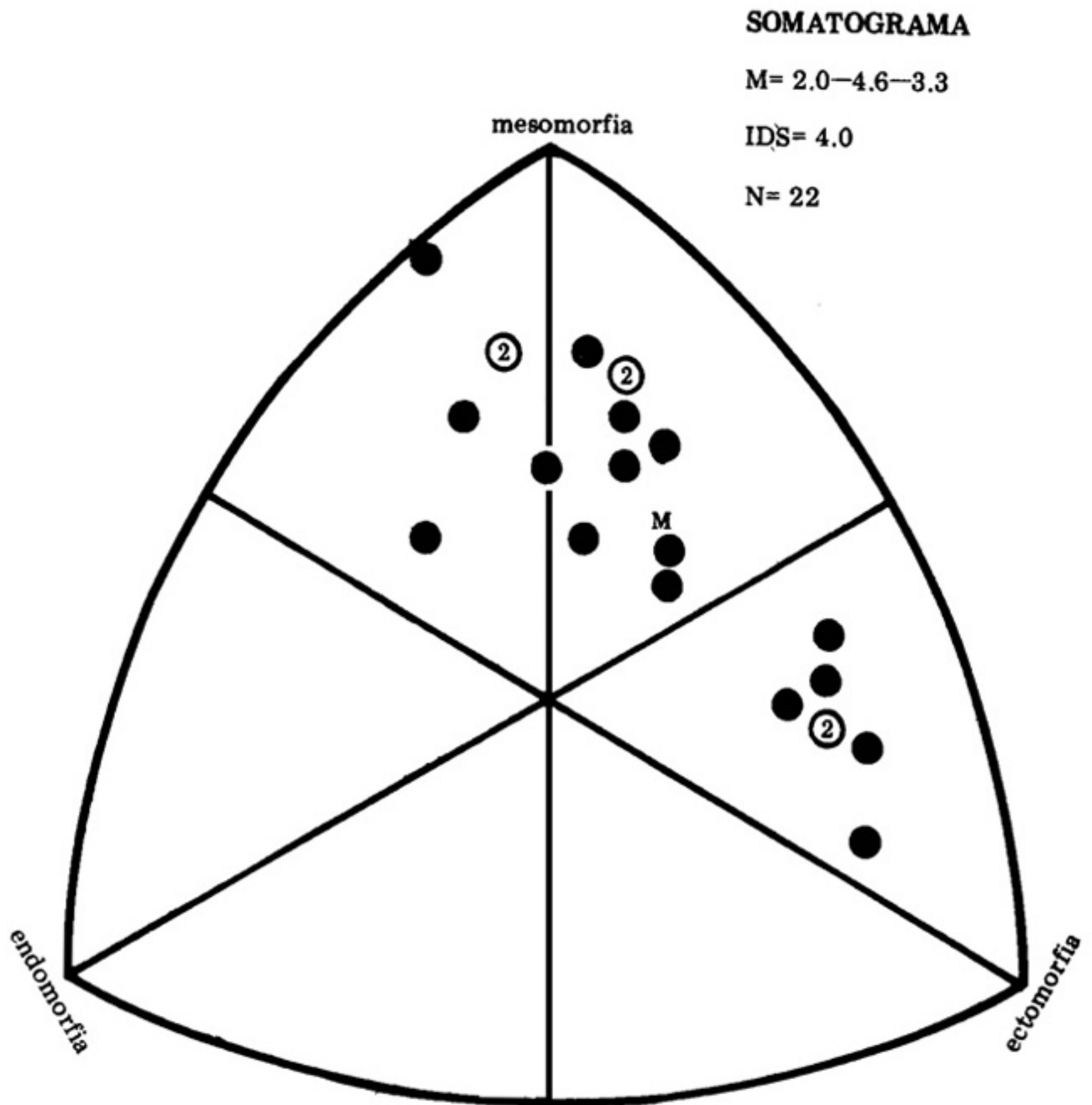


Fig. 1.4.
Volibolistas - Varones

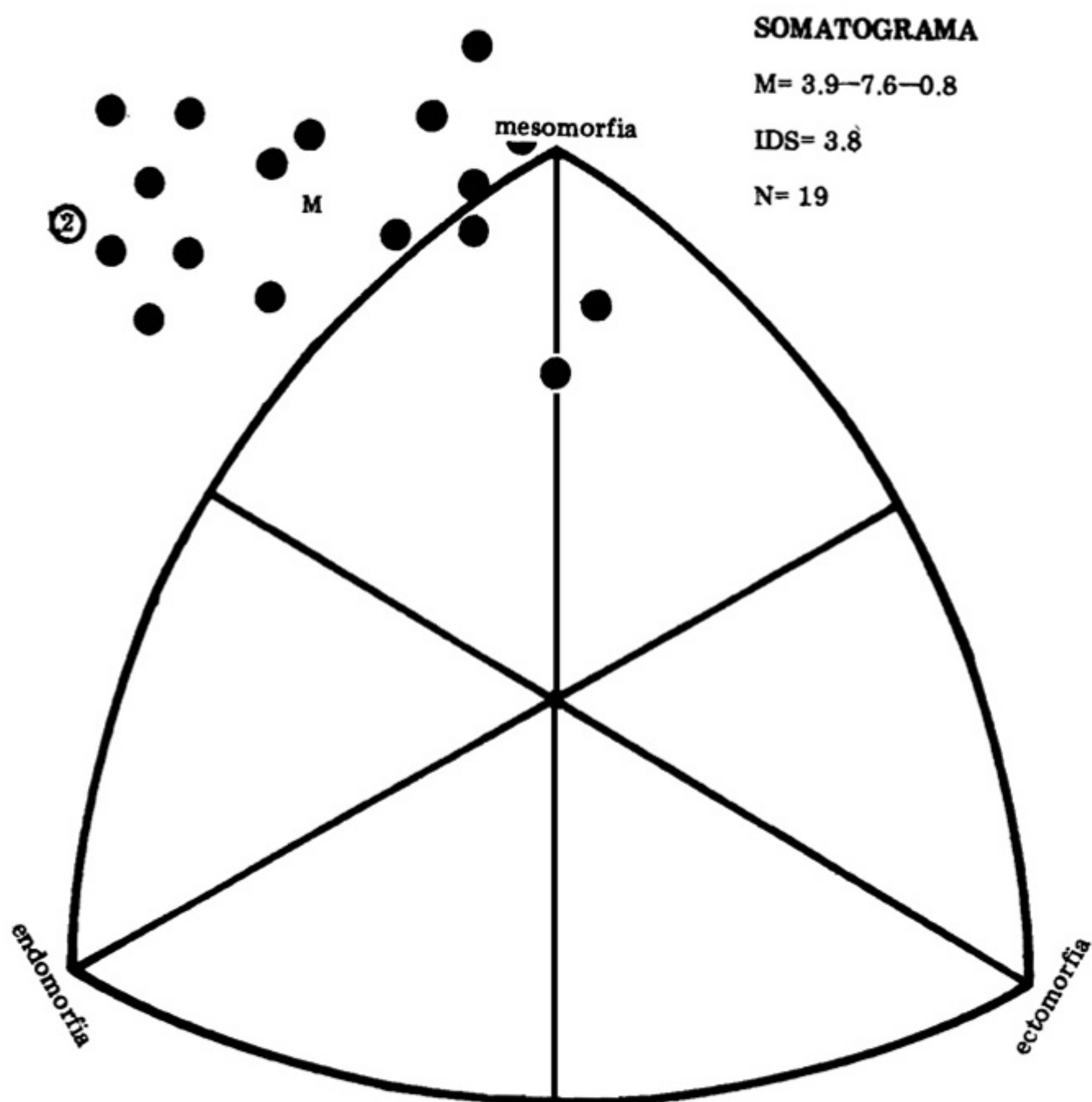


Fig. 1.5.

Levantadores de Pesas
Peso Pesado

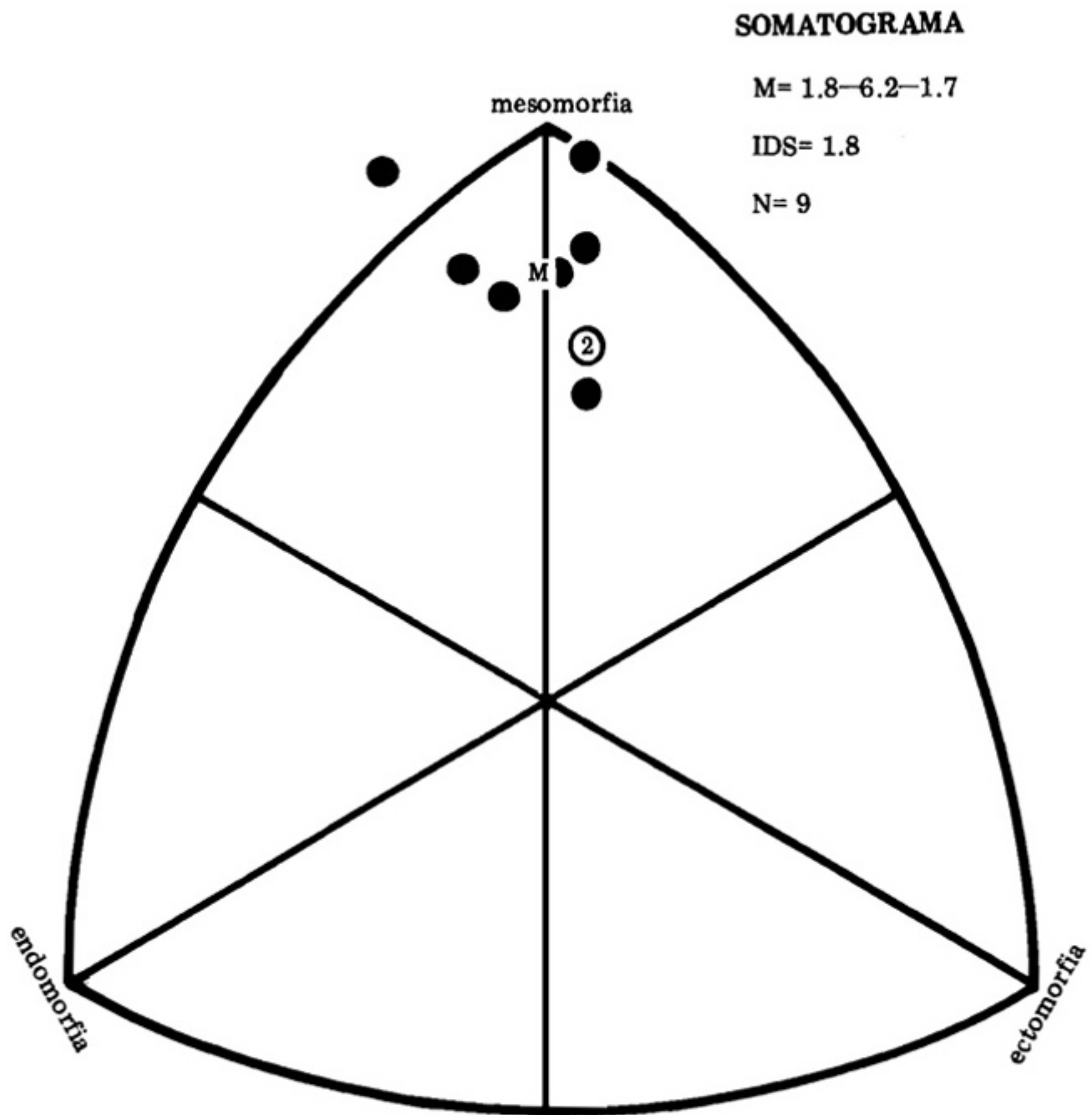


Fig. 1.6.

Levantadores de Pesas
Peso Liviano

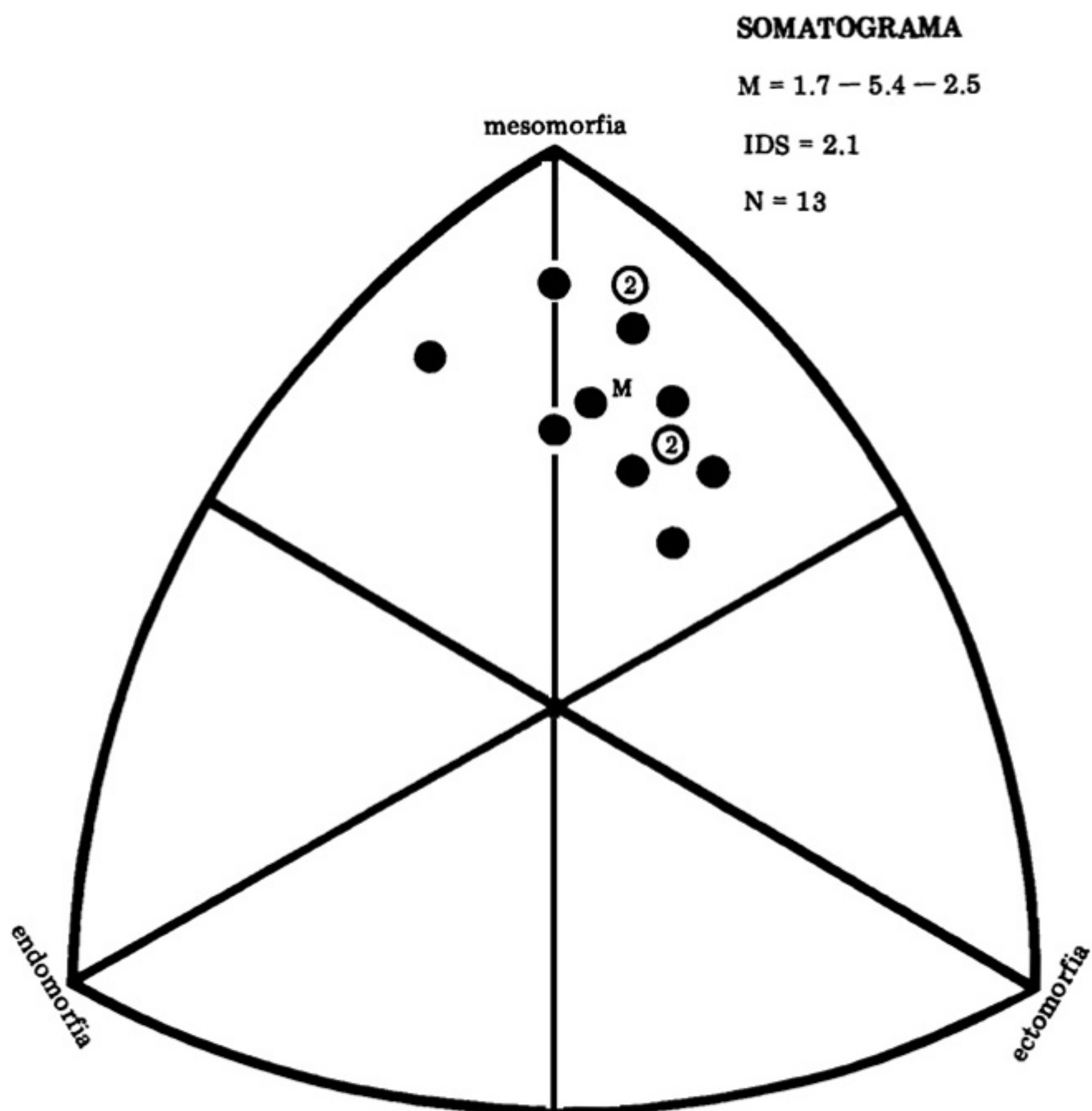


Fig. 1.7.
Gimnastas - Varones

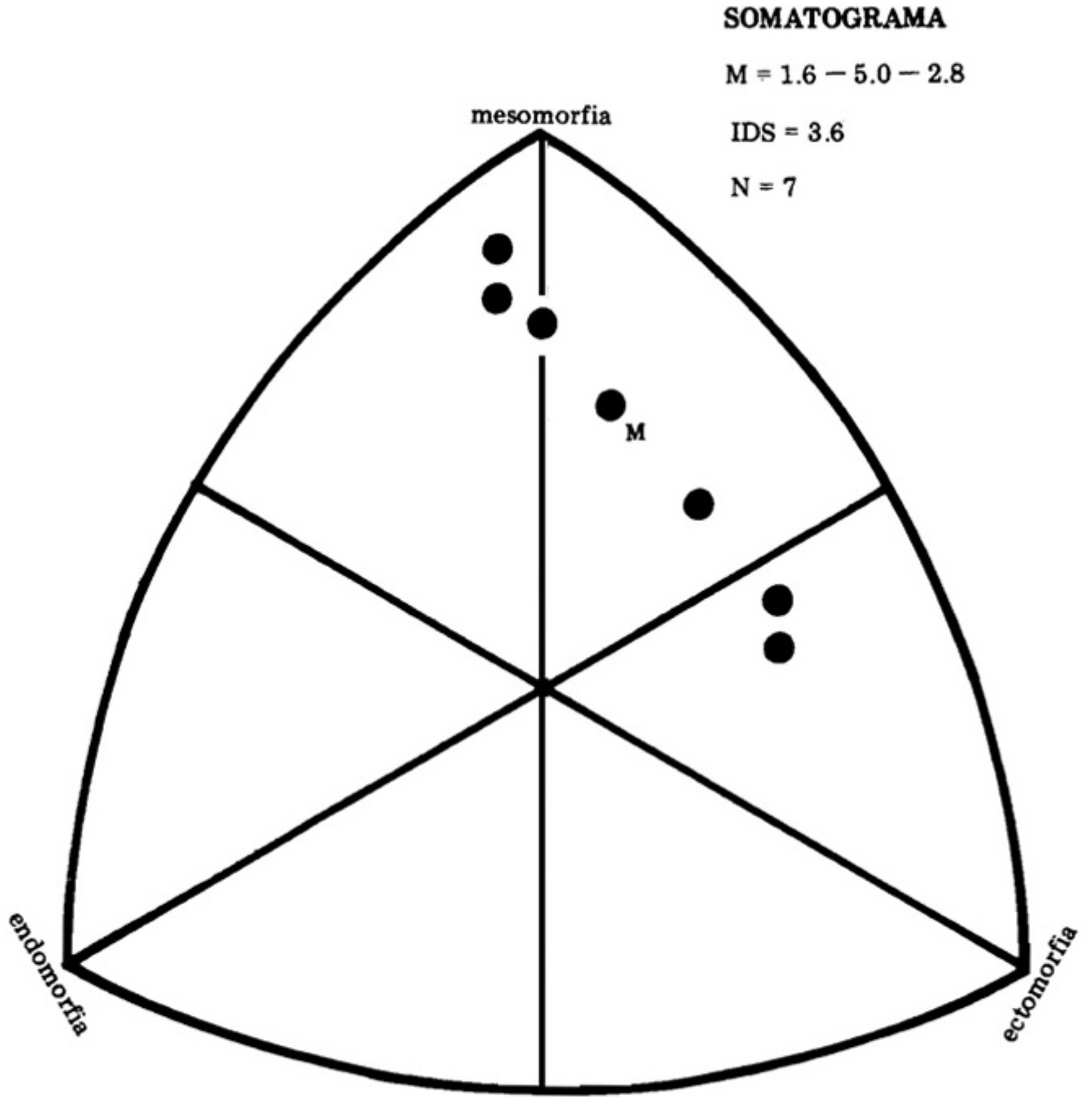


Fig. 1.8
Velocistas - Varones

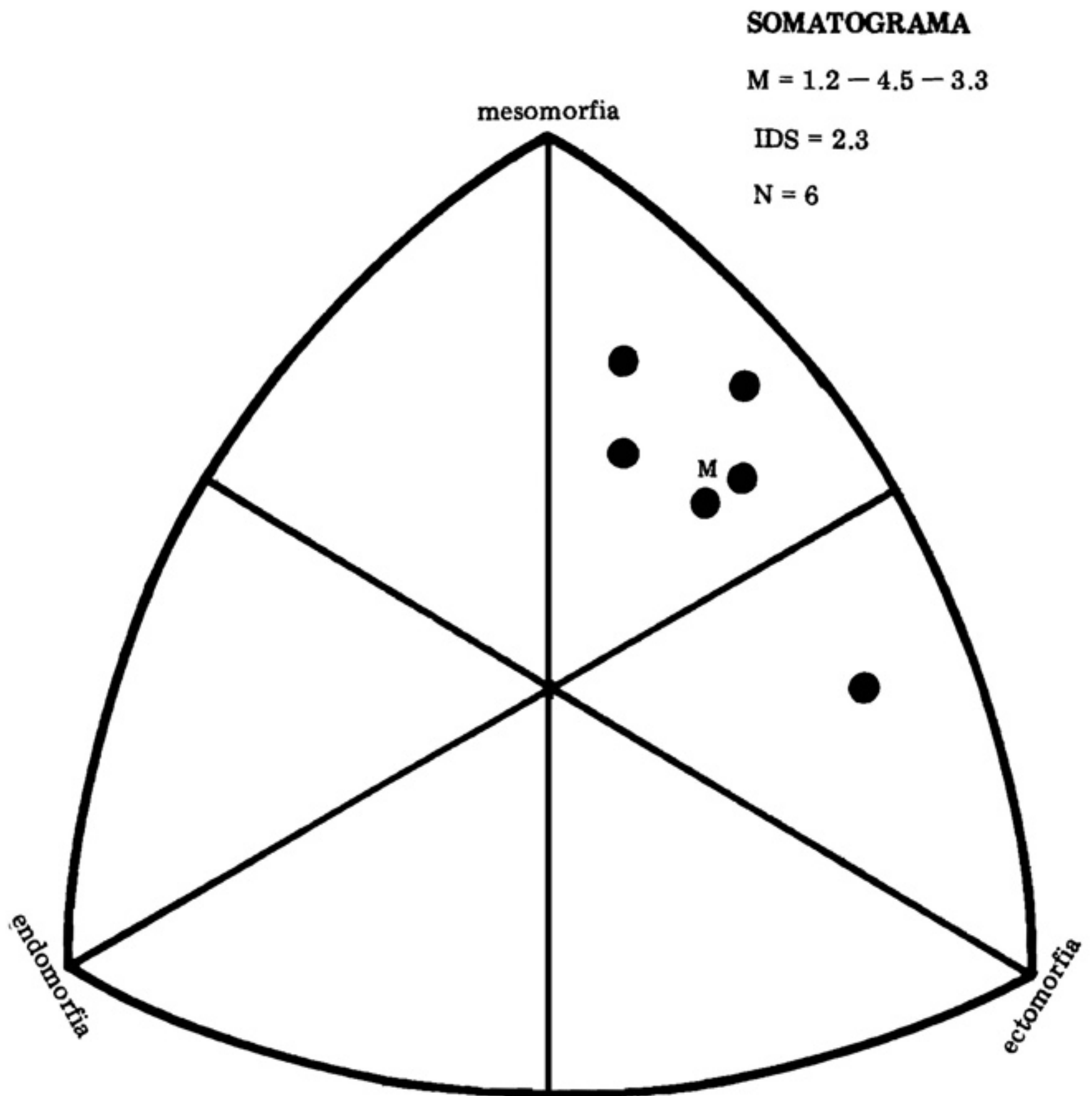


Fig. 1.9.

Corredores de 400 mts.

El análisis de la varianza junto con la prueba de Knewman-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 fué la existencia de diferencias significativas entre los somatotipos medios de los diferentes deportes, en términos de las distancias somatotípicas.

CUADRO I.2

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>%</i>
	<i>V</i>	<i>V</i>
1. Endomorfo Balanceado	10	8.77
2. Endomorfo Mesomórfico	0	0.00
3. Mesomorfo Endomorfo	53	46.49
4. Mesomorfo Endomórfico	0	0.00
5. Mesomorfo Balanceado	2	1.75
6. Mesomorfo Ectomórfico	0	0.00
7. Mesomorfo Ectomorfo	17	14.91
8. Ectomorfo Mesomórfico	0	0.00
9. Ectomorfo Balanceado	0	0.00
10. Ectomorfo Endomórfico	3	2.63
11. Endomorfo Ectomorfo	29	25.43
12. Endomorfo Ectomórfico	0	0.00
13. Central	0	0.00
TOTAL	114	99.98

Los valores vienen expresados en el Cuadro I.3 que se reseña a continuación.

CUADRO I.3

ANALISIS DE LA VARIANZA PARA LA DISTANCIA
ALTITUDINAL SOMATOTIPICA (VARONES)

<i>Fuente de la Variación</i>	$(SAD)^2$	<i>Grados de Libertad</i>	<i>Varianza</i>	<i>F</i>
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 las diferencias significativas para los somatotipos medios, se procedió a contrastar los grupos de dos en dos con el objeto de localizar las diferencias. En las distintas partes del Cuadro I.4 se observa todo el proceso. De lo allí expuesto, 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 peso ligero (grupo 5), y en relación a los nadadores (grupo 1), los basquetbolistas (grupo 2), volibolistas (grupo 3), y atletas de pista (grupo 7).

La media de todas éstas distancias altitudinales viene indicada por el parámetro (MAS), es decir, por la media altitudinal somatotípica y sus resultados, expresados en los Cuadros I.5 y I.6; mediante el análisis de la varianza y la prueba de Knewman-Keuls.

CUADRO I.4

ANALISIS DE LA PRUEBA DE KNEWMAN KEULS
PARA EL CALCULO DE LA DISTANCIA
ENTRE LOS \bar{S} (VARONES)

<i>Grupos</i>		2	3	7	1	6	5	4
(i)	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*
	1				—	.77	1.83*	3.92*
	6					—	1.15	3.57*
	5						—	2.69*
	4							—
		r =	2	3	4	5	6	7
(ii)	$q_{.95}(r, 107)$		2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24
(iii)	$MSe/\bar{n}(q_{.95})$		1.22	1.46	1.61	1.71	1.78	1.84
(iv)		2	2	3	7	1	6	5
		3						*
		7						*
		1						*
		6						*
		5						*
		4						*

CUADRO I.5

ANALISIS DE LA VARIANZA PARA LA MEDIA
ALTITUDINAL SOMATOTIPICA (VARONES)

<i>Fuente de la Variación</i>	<i>S.S</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		

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

CUADRO I.6

ANALISIS DE LA PRUEBA KNEWMAN-KEULS PARA LA MEDIA ALTITUDINAL SOMATOTIPICA

Grupos		5	6	2	7	1	3	4
	Medias	0.85	0.95	1.21	1.35	1.37	1.68	1.96
(i)	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
	7				—	0.02	0.33	0.61
	1					—	0.31	0.59
	3						—	0.28
	4							—
	r =	2	3	4	5	6	7	
(ii)	q _{.95} (r, 107)		2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24
(iii)	MSe/ \bar{n} (q _{.95})		0.55	0.66	0.73	0.78	0.81	0.84
(iv)		5	6	2	7	1	3	4
							*	*
								*

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 tiene una media altitudinal somatotípica mayor que los levantadores de pesas de la categoría peso ligero.

3. Entre todas las demás 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.

En los cuadros siguientes, 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 I.7 al I.11 indican que los nadadores, basquetbolistas, gimnastas, velocistas y corredores de 400 metros presentan una alta similitud para el somatotipo.

Simultáneamente al análisis efectuado sobre las características somatotípicas de éstos dos grupos, se consideró la variable edad. A pesar de no ser una característica estructural, la misma se analiza en detalle en esta investigación, ya que todos nuestros grupos a excepción de los atletas de pista, presentaron diferencias significativas al compararlos con los atletas olímpicos; diferencia que viene dada por ser los atletas venezolanos más jóvenes que los olímpicos.

CUADRO I.7
COMPARACION ENTRE LOS ATLETAS OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS (NADADORES)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Medias</i>	<i>Desviación Standard</i>	<i>Valores de "t"</i>
Edad	67	19.2	2.4	3.08*
	17	17.2	2.4	
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 I.8
COMPARACION ENTRE LOS ATLETAS, OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS (BASQUEBOLISTAS)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Medias</i>	<i>Desviación Standard</i>	<i>Valores de "t"</i>
Edad	63	24.0	4.1	3.91*
	21	20.0	3.5	
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 I.9

COMPARACION ENTRE LOS ATLETAS, OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS (GIMNASTAS)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Medias</i>	<i>Desviación Standard</i>	<i>Valores de "t"</i>
Edad	28	23.6	3.8	5.45*
	13	17.2	2.1	
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	

$t_{.05} (df=39) \geq 2.02$

CUADRO I.10

COMPARACION ENTRE LOS ATLETAS, OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS (VELOCISTAS)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Medias</i>	<i>Desviación Standard</i>	<i>Valores de "t"</i>
Edad	81	23.9	4.2	0.68
	7	22.7	3.0	
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 I.11

COMPARACION ENTRE LOS ATLETAS, OLIMPICOS
Y VENEZOLANOS (CORREDORES 400 METROS)

<i>Variable</i>	<i>N</i>	<i>Medias</i>	<i>Desviación Standard</i>	<i>Valores de "t"</i>
Edad	49	23.4	3.5	-0.18
	6	23.7	4.1	
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	

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

Discusión y Conclusiones:

Los atletas venezolanos no constituyen una excepción al presentar a la mesomorfia como el componente dominante, con variaciones para los otros dos componentes. Los valores obtenidos del índice de dispersión somatotípica 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. Stepnicka, 1977 encontró resultados similares, ya 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 somatipos medios de los atletas venezolanos difieren entre sí de acuerdo a la especialidad deportiva que practican; sin embargo, éstas diferencias se refieren solamente a la distancia altitudinal entre los levantadores de pesas, pesados y ligeros, con respecto a todos los demás.

En relación a la media altitudinal, sólo hay diferencias entre los pesos pesados y los dos grupos de los pesos ligeros y velocistas, así como también entre los volibolistas y los peso ligero.

Comparando a la selección venezolana con la muestra olímpica

en relación al somatotipo, se podría concluir que el mismo no es un factor limitante en la actuación de los atletas venezolanos.

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.

A pesar de que las conclusiones deben ser interpretadas con ciertas limitaciones en toda investigación, las variables biológicas aquí consideradas no justifican las grandes diferencias existentes entre la actuación de nuestros atletas y los olímpicos. Quizás deberíamos entonces profundizar en los factores socioculturales como responsables del bajo rendimiento de los atletas venezolanos, y así se podría hablar entonces en términos de masificación, calidad, técnica y facilidad de entrenamiento, estímulo a los deportistas y creación de equipos interdisciplinarios capaces de recomendar y poner en práctica una mayor racionalidad en la selección de los atletas.

REFERENCIAS

- CARTER, J. E. L.
(1978) Análisis de la Varianza. (Comunicación personal).
- CARTER, J. E. L.
(1971) Somatotype Characteristics of Champion Athletes. En: *Anthropological Congress dedicated to Alés Hrdlicka*. Editor: V. V. Novotny Academia Czechoslovak Academy of Sciences. Praha.
- CARTER, J. E. L.
(1968) Somatotypes of College football players. *The Research Quarterly*. 39: 3. 476-481.
- CARTER, J. E. L.
(1966) The Somatotypes of Swimmers. *Swimming Technique*. Vol. 3: 76-79.
- CARTER, J. E. L.
(1975) *The Heath-Carter Somatotype Method*. San Diego State University. San Diego, California.
- CARTER, J. E. L.; SLEET, D. MARTIN, G.
(1971) Somatotypes of male gymnasts. *The Journal of Sports Medicine and Physical fitness*. 11: 3 162-171.
- DE GARAY, A.; LEVINE, L. CARTER, J. E. L.
(1974) *Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes*. Academic Press. New York. 236 p.
- DUQUET, W; HEBBELINCK, M.
(1977) Application of the somatotype attitudinal distance to the study of group and individual somatotype status and relations. En: *Growth and Development Physique*. O. Eiben (Ed.) Hungarian Academy of Sciences. Budapest. 377-384.
- MALINA, R.
(1978) A multidisciplinary, biocultural approach to physical performance. Trabajo presentado en el *Ilind. International Seminar on Kinanthropometry* Julio. 10-13: 34-84.
- ROSS, W.; WILSON, B.
(1973) A somatotypes dispersion index. *Research Quarterly* 3: AAHPER 44: 372-374.
- SHELDON, W. H.; STEVENS, S. S. TUCKER, W. B.
(1940) *The Varieties of Human Physique*. Harper and Brothers, N. Y.
- STEPNICKA, J.
(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. Londres. 126 p.

WINER, B. J.

(1962) *Statiscal Principles in Experimental Design*. McGraw-Hill. 649 p.

