

## Importancia de la proporcionalidad en nadadores federados del Estado Miranda

Alicia Ortega de Mancera<sup>1</sup> y Thaís Ledezma<sup>1</sup>

**Resumen.** La natación es un deporte con grandes y continuas exigencias físicas durante el entrenamiento, clave para el éxito deportivo. Sin embargo algunos autores plantean la existencia de rasgos de proporcionalidad que en cierta forma caracterizan a los nadadores elite e influyen en una mejor "performance". El objetivo es analizar las proporciones consideradas propias de los nadadores elite y establecer si las mismas caracterizan a los nadadores del Estado Miranda. Se evaluaron 183 deportistas, 67 niñas y 116 niños entre 7 y 18,99 años, desde finales del 2001 hasta mediados del 2002, estos nadadores pertenecen a varios clubes de natación del estado Miranda, y fueron ubicados en los estratos II y III de Graffar-Méndez Castellano. Se hizo un análisis descriptivo de la talla, envergadura, longitud de manos y pies, diámetros biacromial y biliar, longitud estimada de la pierna y adicionalmente talla sentada y diámetro transversal del tórax. Para determinar la proporcionalidad se utilizó el "método phantom", también se calcularon los índices córmico y esquelético que ofrecen información indirecta sobre proporcionalidad y envergadura relativa. Este trabajo forma parte del proyecto "Crecimiento, estado nutricional, consumo alimentario y condición socioeconómica en jóvenes nadadores venezolanos". Los niños y niñas que practican la natación, y en particular los varones, comparten varias de las características del nadador de elite, como son la talla alta, longitud de mano y pie mayor al promedio así como el diámetro biacromial ancho. En algunas de las proporciones, principalmente en las longitudes, los nadadores del estado Miranda son mayores al phantom. **An Venez Nutr 2005; 18(2): 169-176.**

**Palabras clave:** Proporcionalidad, phantom, nadadores elite, Venezuela.

## Importance of body proportions in swimmers federated of Miranda State

**Abstract.** Swimming is a very demanding sport and competition is associated with pushing back limits, to reach a new level of performance capability. On the other hand according with some authors there are certain body proportions best suitable and characteristics of elite swimmers. The aim of this paper is to look for the characteristics of elite swimmers that are share boys and girls of the Miranda State. 183 swimmers, 67 girls and 116 boys, between 7 and 18.99 years were evaluated. The proportionality characteristics were studied by the phantom stratagems, the socioeconomic status was established, in strata, II and III with Graffar - Méndez-Castellano method. A statistical analysis of height, breadth, foot and hand lengths, biacromial and biliar diameters, estimated leg length, plus sitting height and thorax transverse diameter, was performed. This paper is part of a general project titled "Crecimiento, estado nutricional, consumo alimentario y condición socioeconómica en nadadores del estado Miranda". Results confirm that most of the age related groups share some of the elite swimmers characteristics, as height, foot and hand length and wide biacromial breadth. In some cases lengths are higher than the phantom. **An Venez Nutr 2005; 18(2): 169-176.**

**Key words:** Proportionality, phantom, elite swimmers, Venezuela.

### Introducción

Este trabajo forma parte de una investigación más amplia, que explora el crecimiento, la maduración ósea y sexual, el estado nutricional, el consumo alimentario y la situación socioeconómica en niños y jóvenes nadadores del estado Miranda.

La proporcionalidad es la encargada de aportar un marco conceptual para valorar una parte o un segmento del cuerpo y su relación con otra parte de cuerpo y de esa manera obtener una apreciación de su tamaño relativo.

La manera de enfocar la proporcionalidad es muy variable porque, los cánones de belleza existentes a lo largo de la historia la han entendido de diferentes maneras, y creado modelos de acuerdo con alguna idea predominante en el momento. La armonía estética del cuerpo es expresión de la proporcionalidad del mismo, y la proporcionalidad es la relación que existe entre los distintos segmentos del cuerpo.

En el campo artístico se ha reflejado en las medidas disponibles para establecer el prototipo de proporcionalidad y lo han hecho de manera sencilla sin las complicaciones que enfrenta el científico obligado a probar su tesis; así entre los griegos Polikletos consideraba que siete cabezas representaban la medida ideal de la estatura humana, sin embargo Praxiteles consideraba que ocho cabezas expresaban el verdadero ideal de la estatura (1), sobre esos postulados y como artistas, fueron capaces de crear su arte, que los sobrevivió.

---

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. FACES- Universidad Central de Venezuela

Solicitar copia a: Alicia Ortega de Mancera. aletha@cantv.net

Para el deporte en general y la natación en particular es importante conocer la manera como las proporciones corporales pueden influir en la actuación deportiva. Es así que el conocimiento de la proporcionalidad ha adquirido importancia, por la influencia que tienen en el éxito de algunas especialidades deportivas. Por ejemplo es notable la influencia de la brazada o envergadura; este segmento corporal, ha sido reportado en las lanzadoras olímpicas de disco, quienes incluso para el valor mínimo de la variable presentan valores muy superiores respecto a otras atletas estudiadas (2).

A lo largo de la historia han surgido diversos índices de proporcionalidad algunos de ellos se comenzaron a utilizar desde 1830, con Quetelet, (1796-1874) a quien se debe entre otros, el índice que hoy conocemos como Índice de Masa Corporal (3).

Tanner (4) señala la importancia del cambio de proporciones que tiene lugar desde antes del nacimiento, y hasta el final de la vida. Considera que no se debe generalizar respecto a las proporciones, pues existen diferencias consistentes además del sexo y distintos grupos humanos, particularmente en extremidades y tronco (5-7). Sin embargo, Tanner objeta el uso de los índices, por considerar que no son tan simples ni tan informativos, y como ejemplo señala al índice braquial: índice que determina que existen antebrazos largos, cortos y medios, pero no se puede explicar el significado de esa variabilidad y estadísticamente presenta importantes dificultades para su análisis e interpretación (6).

Para no hacer uso de los índices al establecer la proporcionalidad Tanner (6) propuso un análisis de covarianza en el cual dos líneas paralelas de regresión, separada por dos desviaciones estándar, se utilizan para reconocer las diferencias de proporcionalidad.

A pesar de la poca utilidad de algunos índices, Eiben (8) considera que los índices de perímetros y los calculados entre extremidades son útiles para algunos grupos.

Por su parte, Ross y Ward crearon la estratagema Phantom, (9) y para el análisis de las proporciones corporales, que consiste en un modelo teórico conceptual denominado "phantom" obtenido de la medición de hombres y mujeres, válido para los dos sexos y para cualquier edad.

Pacheco (1) considera interesante el uso de algunos índices y medidas relativas en cineantropometría, porque presentan valores distintos en los deportistas según sea la disciplina que practiquen.

Trabajos como el de Bouchard y Lortie (10) señalan que

algunos cocientes como talla sentado/talla, que establece la longitud relativa de las piernas, está influenciado por el genotipo.

El crecimiento de las extremidades y sus segmentos (muslo, pierna, pie, brazo, antebrazo y mano) es determinante significativo en las proporciones corporales (11).

El crecimiento de los distintos segmentos que conforman las extremidades tienen extraordinaria importancia, para los deportistas que aun no han completado su crecimiento y desarrollo y por tanto sus proporciones definitivas para el mejor desempeño en algunos deportes.

El torso largo en la primera edad posiblemente puede ser explicado por el período latente sin cambios rápidos en el crecimiento de los principales huesos largos, con curvas de crecimiento muy similar entre ellos y entre sexos, solo los huesos del antebrazo presentan diferencias significativas entre los sexos (11). El pie no presenta diferencias significativas en su crecimiento antes de los 12 años, a partir de ahí, los incrementos se hacen mayores en los varones (11).

Entre los dos y los cuatro años los principales huesos largos de las extremidades, tienen un crecimiento similar, presentándose la mayor variación en el húmero. Entre los cuatro y nueve años, la variación es muy escasa (11).

En niños blancos no hispanos, mejicano-americanos y negros, Martorell et al (7) observaron un aumento progresivo de la talla sentada con la edad, pero fue siempre menor en los niños negros, así mismo la longitud de la pierna fue mayor en todas las edades en los niños negros, respecto a los otros grupos.

Al inicio de la adolescencia las diferencias entre los sexos, en el fémur, tibia y húmero son poco importantes, sin embargo el peroné, es consistentemente mayor en los varones (11). Esta situación, se modifica a medida que el niño avanza hacia la adolescencia.

La proporcionalidad corporal, depende de dos factores; uno es el factor hereditario y el otro el factor ambiental que puede eventualmente modificar el crecimiento de los diversos segmentos del cuerpo lo cual influenciará "la performance" según el tipo de deporte que se practique.

El objetivo de este trabajo es analizar las proporciones corporales de los niños y jóvenes evaluados, consideradas comunes a los nadadores de elite y determinar si las mismas caracterizan a los nadadores del estado Miranda.

### Métodos

La población estudiada esta integrada por los nadadores y nadadoras federados de varios clubes de natación del estado Miranda: Alberto Figueredo, Sport Center Los Naranjos, Delfines de Chacao, Huracanes de Miranda, colegio Emil Friedman, y Centro Italiano Venezolano. El total de niños y jóvenes evaluados fue de 183; 67 niñas y 116 varones entre 7 y 18,99 años de edad (Cuadro 1). Los hogares de los nadadores del estado Miranda podrían definirse en general como hogares con características socioeconómicas del estrato II y III, según el método Graffar, modificado por Méndez Castellano (12) para Venezuela, el nivel de instrucción predominante en los padres es universitario, Así mismo, la madre y el padre trabajan, perciben ingresos mensuales suficientes, poseen vivienda propia o están amortizando cuotas de pago (12). El hogar esta conformado por cuatro o cinco miembros, de los cuales uno o dos son menores de 14 años. Adicionalmente son propietarios de uno o dos automóviles, y se trata de una población bastante homogénea desde el punto de vista socioeconómico.

**Cuadro 1. Distribución de la muestra por edad y sexo.**

Grupo de edad	Varones	niñas
7- 9.99	18	12
10-11.99	29	19
12-13.99	33	16
14-15.99	24	12
16-18.99	12	8
Total	116	67

La metodología empleada para las medidas antropométricas fue el protocolo de ISAK (13), metodología explícitamente descrita también en el capítulo II del libro "Perfil Biológico y Nutricional de los nadadores de Estado Miranda" (14).

El análisis de la población se realizó por grupos de edad, 7 – 9,99, 10- 11,99; 12 a 13,99; 14 a 15,99 y 16 a 18,99 años (Cuadro 1).

Se utilizó el criterio de Navarro Valdivieso (15), sobre las características morfológicas que definen a los nadadores de élite, a fin de determinar si los niños y jóvenes estudiados presentan las mismas características, a saber, talla alta, diámetro biacromial "ancho" y diámetro bíliaco "estrecho", extremidades superiores e inferiores largas y manos y pies grandes. De allí que se hallan elegido las variables que responden a esas características: talla de pie, envergadura, longitud del pie, longitud de la mano, diámetros biacromial y bíliaco, talla sentada y tórax transversal. (Estadística descriptiva de las variables

utilizadas en cuadros anexos) Se aplicó la estratagema phantom (9) y la "t de student" entre varones y niñas para establecer las diferencias de género entre las variables señaladas. La prueba phantom indica el tamaño proporcional de cada segmento corporal con respecto al modelo universal o Phantom (9).

A partir de esas variables se calcularon los índices: córmico [talla sentada/talla de pie x 100], adaptado por Vallois del esquelético de Giuffrida-Ruggieri que es a su vez una modificación del índice de Manouvrier (16). El índice esquelético [talla en cm - talla sentada en cm /talla sentada x 100] (1) que relaciona la longitud del tronco con la extremidad inferior y permite clasificarlas según su longitud. Estos dos índices se complementan entre sí, pues el córmico se refiere al tronco, y el esquelético a la longitud de las piernas.

En virtud que el protocolo utilizado para las medidas antropométricas ISAK (12), hace uso de los segmentos y no de la longitud total de la pierna, esta longitud, muy importante para la natación, se estimó a partir del índice esquelético y de la longitud relativa de la pierna [Talla sentada/talla de pie x 100].

Otro índice utilizado fue el de la envergadura relativa, [Envergadura/ talla de pie x 100] que representa una proporción entre la envergadura y la talla de pie.

### Clasificación de los índices

#### Índice Córmico

Clasificación	Varones	Niñas
Braquicórmico (tronco corto)	hasta 51,0	hasta 52,0
Metricórmico (tronco medio)	51,1 a 53,0	52,1 a 54,0
Macrocórmico (tronco largo)	53,1 y mas	54,1 y mas

#### Índice Esquelético

La clasificación resultante es la siguiente:

Braquiesquelético (extremidades inferiores cortas)	x - 84,9
Mesoesquelético (extremidades inferiores medias)	85 - 89,9
Macroesquelético (extremidades inferiores largas)	90 - x

#### Envergadura relativa

Menor a 100 la envergadura es menor a la estatura  
Igual a 100 la envergadura y la estatura son iguales  
Mayor a 100 la envergadura es mayor a la estatura

### Resultados

En los Cuadros 2 y 3 se presenta la estadística descriptiva de las variables utilizadas en la investigación. La longitud de la mano de los varones es proporcionalmente mayor al phantom en todos los grupos de edad excepto entre 16

y 18,9 años, en las niñas es menor en todos los grupos de edad salvo entre los 10 y 11,9 años. La talla sentada de los varones es menor en todos los grupos de edad, lo mismo ocurre en las niñas, excepto en el grupo entre 7 y 9,9 años. La longitud del pie en los varones es mayor entre 7 y 9,9 años, y entre 14 y 18,9, en las niñas es mayor en el

grupo de 10 a 11,9 años. El diámetro biacromial en los varones, fue proporcionalmente mayor al phantom entre 7 y 9,9 y entre 14 y 18,9 años, en las niñas fue mayor solamente entre los 14 y 15,99 años. El tórax transversal fue menor en todos los grupos de edad tanto en varones como en niñas (Figuras 1 al 10).

**Cuadro 2. Estadística descriptiva de las nadadoras. Estado Miranda.**

	7 a 9,99	10 a 11,99	12 a 13,99	14 a 15,99	16 a 18,99
Variables	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds
Talla (cms)	129,4 ± 7,1	146,8 ± 7,8	156,4 ± 7,3	164,6 ± 4,7	159,4 ± 5,0
Talla Sentada (cms)	69,4 ± 3,3	74,7 ± 4,2	80,9 ± 4,6	86,5 ± 2,8	83,2 ± 2,0
Envergadura (cms)	129,6 ± 7,1	149,0 ± 9,7	159,0 ± 7,8	167,4 ± 6,5	162,1 ± 7,8
Long de la Mano (cms)	14,0 ± 1,2	17,1 ± 1,6	17,1 ± 1,3	18,1 ± 0,9	17,9 ± 1,0
Long del Pie (cms)	19,3 ± 1,5	22,6 ± 1,4	23,2 ± 1,4	23,9 ± 1,7	23,2 ± 0,8
Diámetro Biacromial (cms)	28,9 ± 1,9	32,1 ± 2,1	34,8 ± 1,9	36,9 ± 2,5	35,6 ± 1,6
Diámetro Bicrestal (cms)	18,5 ± 2,4	20,3 ± 2,9	21,8 ± 3,9	23,0 ± 3,2	21,8 ± 3,4
Tórax Trasverso (cms)	19,9 ± 1,3	22,3 ± 1,7	24,2 ± 2,2	26,4 ± 1,5	25,3 ± 2,5

**Cuadro 3. Estadística descriptiva de los nadadores Estado Miranda.**

	7 a 9,99 (n 12)	10 a 11,99 (n 19)	12 a 13,99 (n 16)	14 a 15,99 (n 12)	16 a 18,99 (n 8)
Variables	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds	X ± Ds
Talla (cm)	134,1 ± 6,7	144,4 ± 7,4	158,2 ± 8,9	166,2 ± 5,6	173,2 ± 13,5
Talla Sentada (cm)	70,7 ± 2,9	75,1 ± 3,9	80,4 ± 4,4	85,1 ± 2,8	88,9 ± 6,4
Envergadura (cm)	135,9 ± 7,2	146,3 ± 8,4	161,1 ± 9,2	171,5 ± 7,6	178,1 ± 14,5
Long de la Mano (cm)	15,4 ± 1,2	16,6 ± 0,9	18,2 ± 1,2	19,1 ± 0,7	19,2 ± 1,4
Long del Pie (cm)	21,1 ± 1,5	22,7 ± 1,3	24,7 ± 1,5	25,2 ± 1,1	25,9 ± 1,8
Diámetro Biacromial (cm)	30,1 ± 2,1	30,6 ± 1,9	34,4 ± 2,5	37,5 ± 2,4	39,8 ± 3,6
Diámetro Bicrestal (cm)	19,9 ± 2,1	21,0 ± 1,9	23,1 ± 1,9	24,2 ± 2,7	25,6 ± 2,7
Tórax Trasverso (cm)	20,7 ± 1,9	21,5 ± 1,9	23,8 ± 1,9	26,3 ± 1,9	26,8 ± 2,5

Los resultados de la prueba "t" no mostraron diferencias significativas en ninguna de las variables consideradas, talla de pie, talla sentada, envergadura, longitud de mano, longitud de pie, diámetro biacromial y diámetro bíliaco (18), sin embargo, se observó que en el grupo de 7 a 9,99 años los varones aventajan ligeramente a las niñas en todas las variables. Entre 10 y 11,9 las niñas aventajaron a los varones en talla, envergadura y diámetro biacromial, la longitud del pie fue, prácticamente igual en ambos, lo cual fue consistente con las características del crecimiento del pie (11).

En todos los grupos de edad los varones presentaron un diámetro bíliaco mayor que las niñas. Entre los 12 y 13,99 y los 14 a 15,99 años los varones presentaron valores mayores que las niñas en todas las variables excepto en talla sentada y diámetro biacromial. Entre los 16 y 18,99 años, los varones aventajaron a las niñas en todas las variables.

Importancia de la proporcionalidad en nadadores federados del Estado Miranda

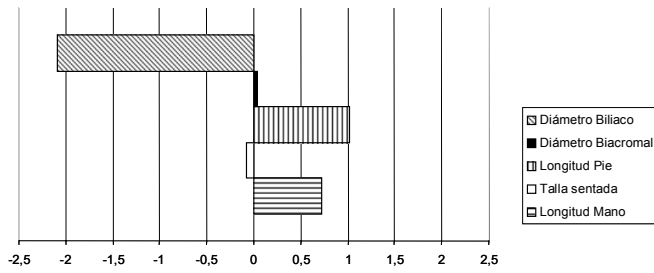


Figura 1. Phantom sexo masculino 7 a 9.99 años.

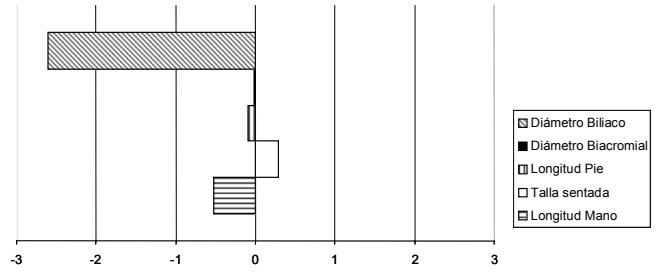


Figura 6. Phantom sexo femenino 7 a 9.99 años.

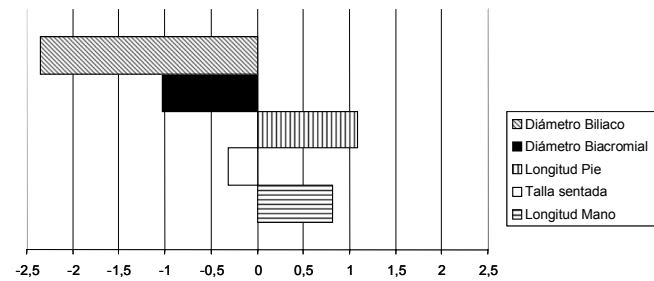


Figura 2. Phantom sexo masculino 10 a 11.99 años.

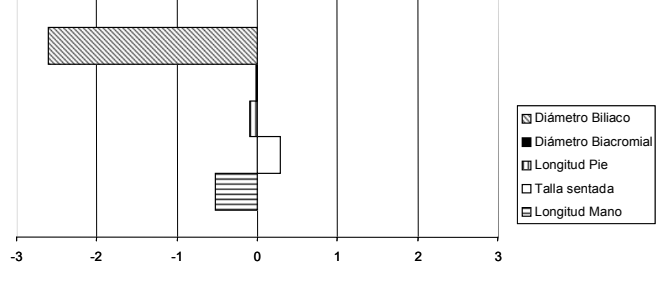


Figura 7. Phantom sexo femenino 10 a 11.99 años.

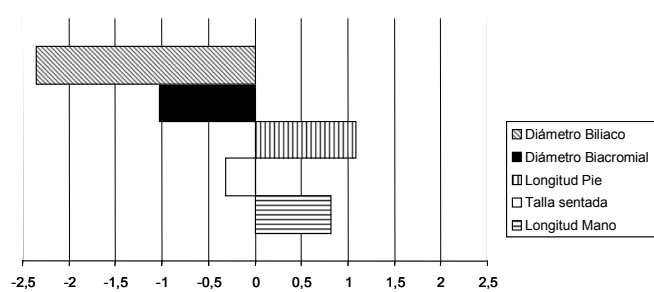


Figura 3. Phantom sexo masculino 12 a 13.99 años.

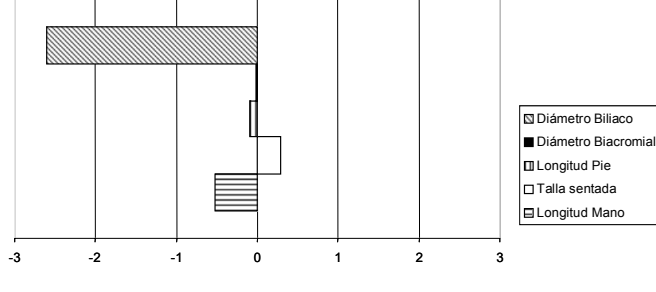


Figura 8. Phantom sexo femenino 12 a 13.99 años.

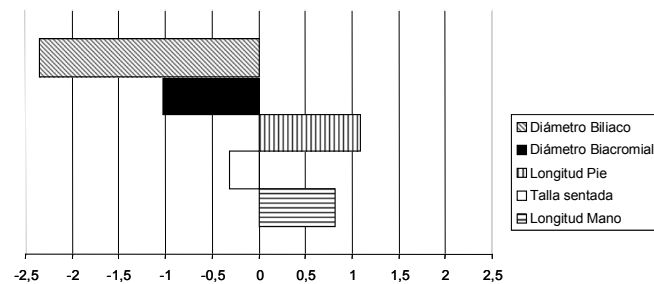


Figura 4. Phantom sexo masculino 14 a 15.99 años.

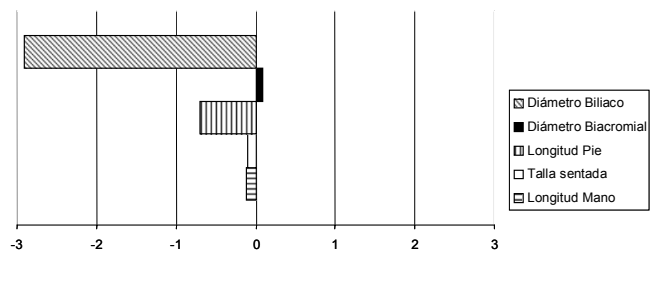


Figura 9. Phantom sexo femenino 14 a 15.99 años.

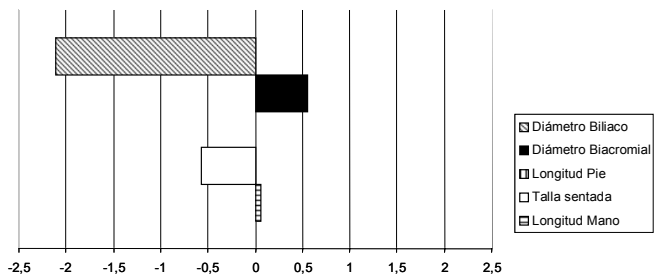


Figura 5. Phantom sexo masculino 16 a 18.99 años

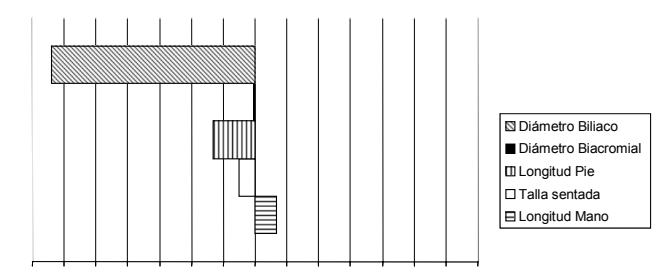


Figura 10. Phantom sexo femenino 16 a 18.99 años.

Los resultados de la aplicación del índice córmico (Cuadro 4) indican que en todas las edades excepto entre los 7 y 9,99 años, tanto los varones como las niñas se clasificaron, principalmente en la categoría macrocórmico (tronco largo), seguido de metricórmico (tronco mediano) y braquicórmico (tronco corto). A partir de los 10 años tanto varones como niñas se clasificaron indistintamente en las categorías metriocórmico, y braquicórmico y muy pocos en la categoría macrocórmico. En los resultados para el índice esquelético se observó que la mayoría de los nadadores excepto las niñas entre 7 y 8,99 años se clasificaron en la categoría Macrosquelético, seguido de Meso-esquelético es decir que la clasificación corresponde a extremidades inferiores largas y medianas (Cuadro 5).

**Cuadro 4. Clasificación del índice córmico por grupos de edad.**

Grupo de edad	Braquicórmico		Metriocórmico		Macriocórmico		N	
	M	F	M	F	M	F	M	F
7,0 - 9,99	4	2	5	4	9	6	18	12
10 - 11,99	9	12	16	7	4		29	19
12 - 13,99	17	10	15	5	1	1	33	16
14 - 15,99	10	4	13	6	1	2	24	12
16 - 18,99	7	4	3	4	2		12	8

**Cuadro 5. Clasificación índice esquelético por grupos de edad.**

Grupo de edad	Braquicórmico		Metriocórmico		Macriocórmico		N	
	M	F	M	F	M	F	M	F
7,0 - 9,99	5	6	4	4	9	2	18	12
10 - 11,99	2		5	2	22	17	29	19
12 - 13,99		1	1	4	32	11	33	16
14 - 15,99		2	1	4	23	6	24	12
16 - 18,99			2	2	10	6	12	8
TOTAL	9	7	16	13	42	96	67	116

Los resultados del índice de envergadura relativa, (Cuadro 6) fueron similares en varones y niñas, se pudo observar que la mayoría de los nadadores y nadadoras presentaron los porcentajes mas altos en la categoría mayor a 100 lo que equivale a decir que la envergadura es mayor a la talla de pie a partir de 12 años en las niñas y de 14 años en los niños.

**Cuadro 6. Clasificación envergadura relativa por grupos de edad.**

Grupo de Edad Mayor a 100	N		menor a 100		Igual a 100			
	M	F	M	F	M	F		
7,0 - 9,99	18	12	4	5	1	4	13	3
10 - 11,99	29	19	9	8	7	2	13	9
12 - 13,99	33	16	8	2	6	5	22	9
14 - 15,99	24	12	3	2		3	21	7
16 - 18,99	12	8	2	2		1	10	5
TOTAL	67	116	19	26	15	10	33	79

La envergadura menor a la talla representó menos del 50% de la muestra y respecto a la talla y a la envergadura con igual valor no alcanzó ni siquiera el 5% de la muestra (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Clasificación porcentual índice de envergadura relativa.**

Categoría	Masculino		Femenino	
	N	%	N	%
Menor a 100	26	22,60	19	28,35
Igual a 100	10	8,69	15	22,38
Mayor a 100	79	68,69	33	49,25
TOTAL	115	100	67	100

La longitud relativa de la pierna se comportó de la misma manera que las variables antropométricas, pues los varones superaron a las niñas en todos los grupos de edad excepto entre los 10 y 11,99 años (Cuadro 8).

**Cuadro 8. Longitud relativa de la pierna.**

Grupos de edad	Masculino	Masculino	Femenino	Femenino
	Media	Ds	Media	Ds
7.0-9.99	63.60	4.89	60.06	4.25
10.0-11.99	69.37	4.64	72.04	5.51
12.0-13.99	77.80	5.18	75.44	4.55
14.0-15.99	81.05	3.60	78.07	3.43
16.0-18.99	85.94	5.47	76.28	3.98

La media de la talla fue similar en casi todos los grupos evaluados a excepción del grupo de 10 a 11,99 años, en la cual las niñas sobrepasan a los varones en 2,4 cm, Una vez que los varones inician el estirón de la adolescencia, las niñas dejan de tener esa diferencia; y se puede ver que entre los 16 y los 18,99 años los varones tendrán una talla más alta alcanzando valores hasta de 13,8 cm.

En el sexo masculino el valor medio de la talla a los 7-9,99 años supera el p75 pero va descendiendo hasta terminar en los percentiles 50-75, entre los 16 y 18,99 años.



## Discusión

Se puede resumir señalando que la comparación de los valores medios, por grupos de edad entre varones y niñas dan una clara ventaja a los varones en la mayoría de las variables, medidas derivadas e índices, excepto entre los 10 y 11,99 años, pues es una característica del crecimiento en general que las niñas entre los 10 y 13 años tengan una talla mayor a los varones (19,20). En la talla se establece el dimorfismo sexual, (20) que caracteriza al género Homo, a partir de los 18 años.

En las niñas la talla promedio se ubicó entre los percentiles 50-75 de la referencia nacional con excepción del grupo de 7 a 9,99 años que estuvo por debajo del percentil 50 (21).

El diámetro bíliaco de las nadadoras de estado Miranda presenta una característica particular que no es común en el sexo femenino para la población normal, pues, de acuerdo con los resultados de Proyecto Venezuela (21) las niñas tienen el diámetro bíliaco mayor que los varones, lo cual se traduce en caderas más anchas en las niñas que en los varones; pero, en el caso de las nadadoras y en todos los grupos de edad los varones sobrepasan a las niñas en el diámetro bíliaco.

La clasificación del torso corresponde en general a tronco corto y medio, tanto en varones como en niñas y el índice esquelético confirma la presunción de extremidades inferiores largas y medianas en la mayoría de los sujetos evaluados. La característica predominante es la de tener torso mediano o corto con muy pocos sujetos con el torso largo o macrocómico, en combinación con piernas largas y medianas.

La longitud de la mano por grupos de edad esta muy por encima de la media de la población no atlética del Proyecto Venezuela (21).

Un porcentaje importante de nadadores tanto varones como niñas presentaron valores para la envergadura mayores que la talla, lo cual confirma no solo extremidades superiores largas, sino un diámetro biacromial "ancho" en términos de Navarro (15).

No se pudieron comparar estadísticamente los resultados de la longitud relativa de la pierna de nadadores y nadadoras del estado Miranda, con los tres grupos étnicos estudiados por Martorell et al (7), porque ellos trabajaron con edades simples y en esta investigación se trabajó con grupos de edad. Sin embargo, se encontró que los deportistas de este trabajo tienen valores promedios para la longitud relativa de la pierna, mayores que los niños

mexicano-americanos y que los blancos no hispanos, con excepción de las niñas de 17 años, quienes tienen valores promedio ligeramente mayores a los de las nadadoras. No ocurre lo mismo con los niños negros, quienes presentan valores promedios en todas las edades más altos que los deportistas del estado Miranda.

Se puede decir que los valores de la talla en los nadadores en ambos géneros, se agrupan en los percentiles superiores de la referencia nacional, y que en general los nadadores de uno y otro sexo del estado Miranda, tienen una talla más alta que el niño promedio venezolano (22).

Con respecto a los resultados del phantom se puede señalar que las longitudes, relacionadas con buena actuación deportiva, tienden a ser proporcionalmente mayores al phantom, en el grupo de los nadadores y nadadoras.

Si se considera que la premisa general indica que la morfología del nadador influye en los componentes de elevación y arrastre, para generar una propulsión óptima y que esta morfología incluye talla alta, diámetro biacromial "ancho", diámetro bíliaco "estrecho", extremidades superiores e inferiores largas y manos y pies grandes, (15) se encuentra que los nadadores del estado Miranda en su mayoría, presentan varias de las características que identifican a los nadadores elite, prácticamente en todos los grupos de edad, y de manera más acentuada en los varones.

Las características de proporcionalidad que presentan los nadadores de elite (15), entre otras, talla, envergadura, longitud de mano y de pie y diámetro biacromial están presentes en buena parte de los nadadores del estado Miranda.

La natación, es un deporte de competencia, con grandes exigencias y fuertes cargas de entrenamiento, tal y como se pudo constatar durante la recolección de los datos, en el campo, esto hace presumir que los nadadores del estado Miranda, además de las características morfológicas adecuadas cuentan con un grupo importante de padres comprometidos en la actividad deportiva de los hijos, quienes los apoyan para su mejor desempeño.

No se conocen trabajos anteriores, que hayan explorado la situación socioeconómica de los nadadores, sin embargo, la experiencia en esta investigación parece indicar que hay una relación importante entre el nivel socioeconómico y el rendimiento deportivo en el estado Miranda. Los hogares de estos niños y jóvenes presentaron en general características de estratos altos, con un elevado grado de instrucción de los padres, en promedio 18 años de estudio e ingresos suficientes para mantener un nivel

de vida óptimo en nuestro país, lo cual se refleja en una atención especial por sus hijos y el deporte. Esta característica se pudo observar incluso en los hogares menos privilegiados (poco frecuentes en esta investigación), donde el compromiso personal de los padres con las sesiones de entrenamiento diario, para el buen desempeño de sus hijos, significaba importantes sacrificios en el núcleo familiar.

Las características de proporcionalidad que presentan los nadadores de elite (15), entre otras talla, envergadura, longitud de mano y de pie y diámetro biacromial están presentes en buena parte de los nadadores del estado Miranda.

### Agradecimiento

A todos los sujetos de la evaluación, así como a todos los asistentes de Investigación del Proyecto del cual forma parte este trabajo. Proyecto de Grupo financiado por el Consejo de Desarrollo científico y humanístico de la UCV bajo el número PG-0530-474103.

### Referencias

- Pacheco del Cerro JL. La Proporcionalidad Corporal. En: Manual de Cineantropometría Colección de Monografías de Medicina del Deporte FEMEDE 1993: 95-112.
- Eiben OG. The Physique of woman athletes. The Hungarian Scientific Council for Physical Education. Budapest 1972.
- Comas J. Manual de Antropología Física UNAM Instituto de Investigaciones Históricas. Segunda Edición Renovada. 1966.
- Tanner J.M. Growth at adolescence. Blackwell Scientific Pub. Oxford 1962.
- Tanner JM. Human Growth and constitution. Harrison G.A et al (eds) Human Biology Oxford Univ. Press. 1964: 299-398.
- Tanner JM. The physique of the Olympic Athletes. George Allen and Unwin Ltd London 1964.
- Martorell R, Malina, R M, Castillo RO, Mendoza FS, Pawson IG. Body Proportions in three Ethnic Groups: Children and Youths 2-17 Years NHANES II and HHANES. Hum Biol 1988; 60: 205-222.
- Eiben O G. On relative body measurements and indices in the research of Physique. Acta FRN Univ. Comen. Anthropol. XXII 1 1976: 69-73.
- Ross WD, Ward R. Sexual dimorphism and human proportionality en: Hall, Sexual Dimorphism in Homo sapiens, Cap 7. Praeger New York 1981.
- Bouchard C, Lortie G. Heredity and endurance performance. Sports Medicine 1984; 1:38-64.
- Ramos Rodríguez R.M. Crecimiento y proporcionalidad corporal en adolescentes mexicanas. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Antropología Física Serie Antropológica: 49 UNAM. México 1986.
- Méndez Castellano H, MC Méndez. Sociedad y Estratificación Método Graffar-Méndez Castellano. Fundacredesa. Caracas 1994.
- International standards for Anthropometric Assessment (ISAK) Published by the International Society for the Advancement of kinanthropometry 2001.
- Pérez B M, Mancera A O, Ledezma T, Salazar L M. Metodología General. Capítulo II. En: Eds. Pérez B. M. Landaeta Jiménez M. 2004:19-51.
- Navarro Valdivieso F. Talentos y Natación. Publicación en línea noviembre 2003) Se consigue en: URL:[http://www.Gobcan. Es/deportes/programas/escuelas/congreso/ponencias/04\\_Fernando20%Navarro.Doc](http://www.Gobcan. Es/deportes/programas/escuelas/congreso/ponencias/04_Fernando20%Navarro.Doc).
- Vallois H. V. Anthropometric Techniques. Current Anthropology 1965; 6: 135 -140.
- Mancera OA. Proporcionalidad Capítulo V en: Perfil Biológico y Nutricional de los Nadadores del Estado Miranda. En: Eds. Pérez B M, Landaeta Jiménez M. 2004:141-167.
- Fundacredesa. Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humanos de la República de Venezuela. Méndez Castellano H (Editor). Escuela Técnica Popular Don Bosco. Caracas. Fundacredesa. 1995:695-705.
- López Blanco M, Hernández Valera Y, Landaeta Jiménez M, Henríquez Pérez G. Crecimiento y Nutrición en la región latinoamericana. An Venez Nutr 1993; 6: 47-90.
- Méndez Castellano H, López Blanco M, Landaeta Jiménez M., González Tineo A., Pereira I. Estudio transversal de Caracas. Arch Venez Puer Pediatr 1986; 49: 111-115.
- Landaeta- Jiménez M. Crecimiento físico, composición corporal y estado nutricional. Capítulo III En: Eds Pérez BM, Landaeta- Jiménez M. 2004: 53-119.