

Estimación antropológica de la forma corporal de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate

Anthropological estimation of the body shape of Cuban elite athletes from combat olympic sports

Hamlet Betancourt León¹, Julieta Aréchiga Viramontes², Wiliam Carvajal Veitía³

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México. División Ciencias Sociales y Humanidades.

² Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Antropológicas.

³ Instituto de Medicina del Deporte, Cuba.

Dirección para correspondencia: Hamlet Betancourt León. Dirección: General Antonio León 37-604. Colonia San Miguel Chapultepec. Delegación Miguel Hidalgo. México DF. México. Teléfono: 5255 04455 35566286. E-mail: hamletbleon1974@yahoo.es

Palabras claves: Cineantropometría, Biotipología, Somatotipo, Deportes Olímpicos de Combate.

Key Words: Kinanthropometry, Biotypology, Somatotype, Combat Olympic Sports.

Resumen

El estudio antropométrico de la forma corporal en los atletas elites de deportes olímpicos de combate permite predecir las potencialidades morfo-funcionales del aspecto transitivo del movimiento técnico de los ejecutantes o talentos futuros. El objetivo de la investigación es comparar la forma corporal de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate. Se estudiaron antropométricamente deportistas de los equipos nacionales de boxeo, judo, lucha libre, lucha grecorromana y taekwondo de Cuba. Para determinar la forma corporal, se aplicó un protocolo antropométrico de 10 mediciones y se utilizó el método del somatotipo de Carter y Heath. El somatotipo promedio de los atletas de boxeo y taekwondo fue Meso-Ectomórfico, mientras el somatotipo de judo, lucha libre y lucha grecorromana fue Meso-Endomórfico. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones del somatotipo como un todo entre los deportistas de las diferentes especialidades. En el boxeo se registró una tendencia mayoritaria para la categoría somatotípica Meso-Ectomórfico (47.6%), en tanto para la lucha libre y grecorromana se obtuvieron mayorías representativas para las categorías Meso-Endomórfico y Mesomórfico Balanceado. Los atletas de judo se distribuyeron mayoritariamente en tres categorías somatotípicas (Meso-Endomórfico, Meso-Ectomórfico, Mesomórfico Balanceado) y los de taekwondo se agruparon en las categorías Meso-Ectomórfico (42.9%) y Ecto-Mesomórfico (28.6%). Se registraron perfiles somatotípicos diferentes e independientes para cada deporte olímpico de combate, siendo las distribuciones somatotípicas restringidas a un máximo de 6 categorías somatotípicas.

Abstract

The anthropometric study of human shape allow to predict the morpho-functional potentials of transitive aspect for technical movements of sportsmen or future talents. The purpose of this research is to compare the body shape of Cuban elite athletes of combat Olympic sports. It were anthropometrically studied sportsmen of Cuban national team of box, judo, freestyle wrestler, grecolatin wrestler and taekwondo. An anthropometric protocol of 10 measurements was applied in order to determine the human shape, using the Carter and Heath somatotype method. The average somatotype of box and taekwondo athletes was Ecto-Mesomorphic, while the average somatotype of judo, freestyle wrestler, grecolatin wrestler sportsmen was Endo-Mesomorphic. The somatotype of each sport specialty was significantly different in compare to the others sportsmen. Most of box athletes were classified like Ecto-Mesomorphic (47.6%), while the somatotypes of freestyle wrestler and grecolatin wrestler were mainly distributed in 2 categories (Endo-Mesomorphic and Balanced Mesomorphic). The judo athletes were similarly distributed in 3 somatotypic categories (Endo-Mesomorphic, Ecto-Mesomorphic, Balanced Mesomorphic) and the taekwondos were grouped like Ecto-Mesomorphic (42.9%) and Meso-Ectomorphic (28.6%). There were registered different and independent somatotypic profiles for each sport specialty; being the somatotypic distribution only restricted to 6 somatotype categories.

Introducción

Los estudios cineantropométricos de la forma corporal más recurrentes en la actualidad se sustentan en el cálculo y la interpretación del somatotipo – estimado por mediciones antropométricas- de Carter y Heath (1990). Estos autores -apoyándose en los principios teóricos del método de Sheldon *et al.* (1940)- definen el somatotipo como: "la descripción numérica de la configuración morfológica de un individuo en el momento de ser estudiado". Estos resultados numéricos establecen un conjunto de categorías que valoran holísticamente la forma corporal de un sujeto -en relación o no con otros factores morfo-funcionales y socioculturales- con el fin de complementar la apreciación y observación cualitativa de la figura que realiza diariamente el entrenador.

El análisis del somatotipo de Carter y Heath (1990) se ha realizado en poblaciones generales de diferentes edades, sexos, niveles socioeconómicos para describir las características biotipológicas de estas agrupaciones humanas (Katzmarzyk y Malina, 1999; Allardy *et al.*, 2001). Valores específicos de sus componentes, han sido correlacionados a diferentes patologías –definidas con base en el paradigma médico alopático occidental- como: cáncer de mama (Magnusson *et al.*, 1998), cardiopatías (Valkov *et al.*, 1996), escoliosis (Le-Blanc *et al.*, 1995) y obesidad (Jurimae y Jurimae, 1998).

En el desempeño exitoso de las actividades técnicas especializadas (deporte y danza) se establece una estrecha relación entre la estructura física del sujeto y las exigencias biomecánicas de la especialidad (López *et al.*, 1993; Carter y Ackland, 1994). La alta correlación entre las características físicas y la actividad especializada define perfiles físicos específicos para cada una de ellas (Carter, 1984; Carracedo *et al.*, 2001; Betancourt *et al.*, 2008). En el deporte el somatotipo permite conocer el estado físico de un grupo de atletas (Khanna *et al.*, 1996; Godinho *et al.*, 1996), comparar deportistas de diferentes especialidades (Betancourt *et al.*, 2002) y distintos sexos para un mismo deporte (Carter y Ackland, 1994; Palomino *et al.*, 1996), así como dirigir la tendencia del deporte adecuado para cada individuo determinando el sentido de su desarrollo (Berral de la Rosa *et al.* 1999).

No obstante, el método de Carter y Heath (1990) no refleja una clasificación compartimentada de la forma muscular u ósea, ni establece un criterio unificado de ambos tipos de forma corporal. Igualmente, debe señalarse que el paradigma cineantropométrico no cuenta con algún método que evalúe la forma ósea, siendo únicamente posible valorar asimetrías de los hemicuerpos a partir del análisis de similitud/diferencia de algunos tamaños absolutos. La forma muscular no se puede caracterizar por los resultados del método de Carter y Heath (1990), pues no refleja la forma de algún segmento en particular (apendicular o del torso) y/o el perfil muscular general de un sujeto. Por otra parte, un pronóstico de cantidad y/o porcentaje de masa muscular no implica una forma muscular segmental u holística, que es dependiente únicamente del tipo, volumen e intensidad de los ejercicios físicos que definen la técnica de la especialidad.

El objetivo de la investigación es comparar la forma corporal de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate.

Materiales y Métodos

Para determinar las diferencias y similitudes morfo-funcionales entre los atletas cubanos elites se estudiaron antropométricamente integrantes de los equipos nacionales de boxeo (BOX), judo (JUD), lucha libre (LLIB), lucha grecorromana (LGRE) y taekwondo (TWD). Se midieron a todos los deportistas que asistían a los entrenamientos de manera regular en el momento del estudio antropométrico (Tabla 1).

Deporte	Cantidad	Edad Cronológica (Media \pm D.E.)
Boxeo	57	23.9 \pm 3.7
Judo	59	21.4 \pm 3.4
Lucha Libre	51	22.6 \pm 3.7
Lucha Grecorromana	48	24.3 \pm 3.5
Taekwondo	28	22.3 \pm 3.8

Tabla 1. Datos generales de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate.

Table 1. General data from Cuban elite athletes of combat Olympic sports

El procedimiento seguido contempló las normas éticas vigentes para proyectos de investigación en seres humanos de la declaración de Helsinki de 1975. Los sujetos medidos fueron informados de los propósitos del estudio y se obtuvo su consentimiento por escrito de participación en la investigación.

Las mediciones antropométricas se realizaron siguiendo los procedimientos estandarizados propuestos por Lohman *et al.* (1988) y Norton y Olds (2000). Para estimar la forma corporal de los bailarines de ballet se utilizó el método del somatotipo de Carter y Heath (1990).

Método del somatotipo de Carter y Heath (1990)

Primer componente Endomorfia (En)

$$Ss = ((TR+SE+SA) * 170.18) / Ta$$

$$En = (0.1451 * Ss) - (0.00068 * Ss^2) + (0.0000014 * Ss^3) - 0.7182$$

Segundo componente Mesomorfia (Me)

$$Me = (0.858 * DH) + (0.601 * DF) + 0.188 * (BE - (TR/10)) + 0.161 * (PM - (MD/10)) - (0.131 * TA) + 4.5$$

Tercer componente Ectomorfia (Ec)

$$Rpi = TA * (1 / (PE^{0.333}))$$

$$Ec = (0.732 * Rpi) - 28.58, \text{ para } Rpi > 40.75$$

$$Ec = (0.463 * Rpi) - 17.63, \text{ para } 40.74 < Rpi < 38.25$$

$$Ec = 0.1, \text{ para } Rpi < 38.25$$

donde

PE: Masa corporal

TR: Pliegue tríceps

SA: Pliegue supraespinal.

DF: Diámetro fémur.

PM: Circunferencia máxima de la pierna.

TA: Estatura.

SE: Pliegue subescapular

DH: Diámetro húmero

BE: Circunferencia máxima del biceps

MD: Pliegue medial de la pierna.

Clasificación somatotípica

Categorías Somatotípicas	Descripción Clasificatoria
Meso-Endomórfico	Un componente predomina, por ser mayor y presentar una diferencia superior a la media unidad, sobre los otros dos. Además tiene que cumplirse que entre los dos componentes restantes uno predomine sobre el otro por presentar una diferencia mayor de media unidad.
Ecto-Endomórfico	
Endo-Mesomórfico	
Ecto-Mesomórfico	
Endo-Ectomórfico	
Meso-Ectomórfico	
Endomórfico Balanceado	Predomina un componente sobre los dos restantes y estos no se diferencian en más de media unidad
Mesomórfico Balanceado	
Ectomórfico Balanceado	
Endomórfico-Mesomórfico	Predominan dos componentes, no se diferencian entre sí en más de media unidad, respecto al tercer componente por ser mayor que este en media unidad
Endomórfico-Ectomórfico	
Mesomórfico-Ectomórfico	
Central	Todos los componentes tienen un valor menor o igual a 4 y entre ellos no existen diferencias mayores a la unidad

El análisis estadístico se realizó a través del paquete estadístico SPSS 10.5 para Windows. Se calculó la media y la desviación estándar de todas las variables continuas, así como la frecuencia y los porcentajes del somatotipo para cada categoría. El test de Kolmogorov-Smirnov fue realizado a las variables continuas para determinar si seguían una distribución normal. Todas las variables cumplieron la distribución normal.

Debido a que el somatotipo es un índice de tres componentes, cada componente no debe ser considerado una variable independiente, por lo que en las comparaciones se utilizó el estadígrafo multivariado Lambda de Wilks. Se calculó la distancia altitudinal somatotípica entre las especialidades y la media altitudinal somatotípica (MAS) según la especialidad deportiva. La prueba univariada t-student ($p < 0.05$) determinó las diferencias para cada variable continua entre los grupos de deportistas. Las comparaciones de las distribuciones de frecuencias según la categoría clasificatoria somatotípica fueron ejecutadas por la prueba Chi Cuadrado ($p < 0.05$). Los valores somatotípicos medios por deporte fueron representados en la somatocarta.

Resultados y Discusión

Los atletas de lucha libre registraron estaturas menores, estadísticamente significativas, que los de judo, boxeo y taekwondo (Tablas 2-3). Únicamente se obtuvieron diferencias en las comparaciones de masa corporal entre los deportistas de judo y boxeo, en el sentido de un valor mayor para los judocas.

El somatotipo promedio de los atletas de boxeo y taekwondo fue Meso-Ectomórfico, mientras el de judo, lucha libre y lucha grecorromana fue Meso-Endomórfico (Tabla 2; Figura 1). Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones del somatotipo como un todo entre los deportistas de las diferentes especialidades (Tabla 3).

La media altitudinal somatotípica siempre fue superior a las 3.0 unidades en las estimaciones entre los deportes de boxeo y taekwondo, respecto a las otras especialidades (Tabla

4). Se encontraron medias altitudinales somatotípicas inferiores a los 2.0 unidades en las relaciones entre los deportes de judo, lucha libre y lucha grecorromana. Por ende, se registró una semejanza mayor de la forma corporal de boxeo y taekwondo (MAS < 2.0 unidades), que los diferencia significativamente respecto a la forma corporal de los atletas de judo, lucha libre y lucha grecorromana.

Indicadores	Deportes olímpicos de combate				
	Boxeo (N= 57)	Judo (N= 59)	Lucha Libre (N= 51)	Lucha Grecorromana (N= 48)	Taekwondo (N= 28)
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Masa Corporal(kg)	71.2 ± 14.7	80.4 ± 15.1	74.6 ± 16.4	77.6 ± 18.9	72.0 ± 11.5
Estatura (cm)	176.3 ± 9.6	176.7 ± 8.7	170.0 ± 10.0	172.4 ± 10.2	181.4 ± 8.3
Endomorfia	2.0 ± 0.5	2.3 ± 1.4	1.9 ± 0.8	2.2 ± 1.1	1.8 ± 0.4
Mesomorfia	5.2 ± 1.2	6.7 ± 1.2	6.9 ± 1.2	6.6 ± 1.1	4.4 ± 1.1
Ectomorfia	2.8 ± 1.0	1.7 ± 0.8	1.3 ± 0.7	1.4 ± 0.7	3.5 ± 0.9

Tabla 2. Indicadores del somatotipo de Carter y Heath (1990) de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate.

Table 2. Indexes of somatotype method of Carter and Heath (1990) from Cuban elite athletes of combat olympic sports.

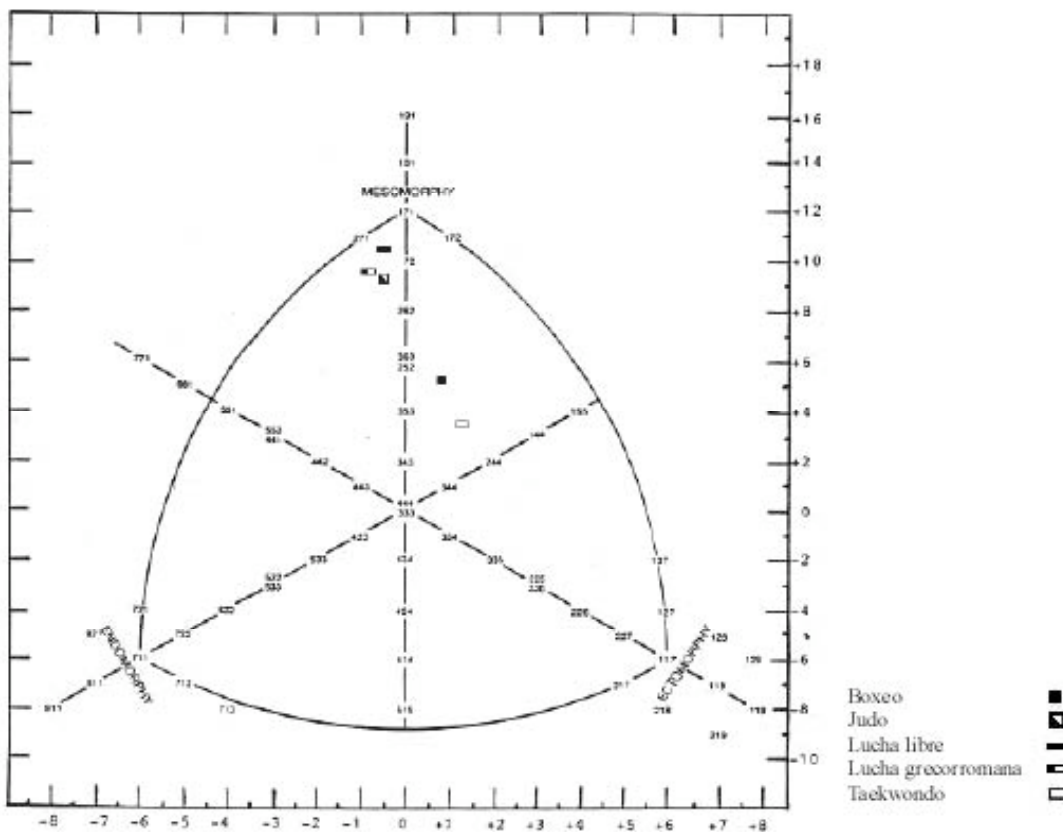


Figura 1. Representación gráfica de los somatotipos promedios de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate.

Figure 1. Graphic representation of average somatotype of Cuban elites athletes of combat olympic sports.

Deportes	Judo (N=59)	Lucha Libre (N=51)	Lucha Grecorromana (N=48)	Taekwondo (N=28)
Boxeo (N=57)	PE, ME, EC, SOMA	TA, ME, EC, SOMA	ME, EC, SOMA	EC, SOMA
Judo (N=59)		TA, SOMA	SOMA	ME, EC, SOMA
Lucha Libre (N=51)			SOMA	TA, ME, EC, SOMA
Lucha Grecorromana (N=48)				ME, EC, SOMA

Tabla 3. Diferencias significativas de los indicadores cineantropométricos de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate. Leyenda: Estadígrafo Lambda de Wilks para la comparación del somatotipo como un todo (SOMA). Indicadores comparados por un ANOVA Univariado utilizando el test a posteriori de Sheffe: PE- Masa corporal; TA- Estatura; ME- Mesomorfia; EC- Ectomorfia.

Table 3. Significant differences of kineanthropometric indexes from Cuban elite athletes of combat olympic sports.

Deportes	Judo (N= 59)	Lucha Libre (N= 51)	Lucha Grecorromana (N= 48)	Taekwondo (N= 28)
Boxeo (N= 57)	3.9 ± 1.6	4.1 ± 1.3	3.9 ± 1.4	1.5 ± 0.9
Judo (N= 59)		1.4 ± 0.8	1.4 ± 1.0	3.1 ± 1.3
Lucha Libre (N= 51)			1.4 ± 1.2	3.4 ± 1.3
Lucha Grecorromana. (N= 48)				3.2 ± 1.3

Tabla 4. Media altitudinal somatotípica estimada versus los componentes somatotípicos promedios de cada deporte olímpico de combate.

Table 4. Somatotype attitudinal mean estimated versus average somatotipic components of each combat olympic sport.

Los valores absolutos de las medias altitudinales somatotípicas refirieron similitudes que agruparon las diferencias obtenidas en dos grupos de deportes: uno formado por el boxeo y el taekwondo y el otro por el judo, la lucha libre y la lucha grecorromana. Tales cuantificaciones se corresponden con las evidencias empíricas del campo social del deporte de alto rendimiento y especifican cuantitativamente el sentido y la magnitud de las diferencias -entre y al interior de las agrupaciones semejantes- en los deportes de combate.

No se registraron diferencias para el componente endomórfico entre las distintas especialidades deportivas comparadas. Los niveles de entrenamiento modifican similarmente al componente endomórfico, el cual se asocia epistemológicamente con la cantidad de masa grasa en los atletas. Teniendo presente el alto nivel técnico de los grupos se puede deducir que esta endomorfía moderada no es perjudicial para la eficiencia del movimiento transitivo. Los niveles medios de mesomorfía fueron mayores -estadísticamente significativos- en los deportes de judo, lucha libre y grecorromana, con respecto al boxeo y el taekwondo. Los atletas de taekwondo y

boxeo mostraron los valores mayores -estadísticamente significativa- de ectomorfia respecto a los otros deportes. Las diferencias técnicas de los tipos de entrenamiento se reflejaron en tendencias somatotípicas particulares -expresadas en las variaciones significativas de los componentes mesomorfia y ectomorfia- para cada deporte de combate.

En el boxeo se registró una tendencia mayoritaria para la categoría somatotípica Meso-Ectomórfico, en tanto para la lucha libre y grecorromana se obtuvieron mayorías representativas para la categorías Meso-Endomórfica y Mesomórfico Balanceado (Tabla 5). Los atletas de judo se distribuyeron similarmente en tres categorías somatotípicas, mientras los de taekwondo se agruparon en las categorías Meso-Ectomórfico y Ecto-Mesomórfico.

El deporte representado en más categorías somatotípicas fue el boxeo, obteniéndose un máximo de cuatro categorías clasificatorias para las otros especialidades. De los deportes comparados el boxeo muestra el éxito mayor en su entorno competitivo, lo que se sustenta en las múltiples medallas obtenidas en campeonatos mundiales y olimpiadas por los pugilistas cubanos. Por ende, estos resultados no se corresponden con uno de los supuestos fundantes de la perspectiva teórica Cineantropometría planteado por Carter (1984): en algunas actividades especializadas a medida que un grupo de sujetos presenta un éxito mayor, se registrará una homogeneidad morfo-funcional mayor (una dispersión somatotípica más reducida), que si el grupo muestra un nivel competitivo bajo. Si bien semejante homogeneidad corporal debe ser observada en los contextos donde los mejores exponentes de cada país -quiénes en su conjunto la expresan- se dan cita, no se esperaba teóricamente que los boxeadores mostraran una distribución más amplia de categorías somatotípicas que los otros grupos de deportistas.

Categorías Somatotípicas	Deportes olímpicos de combate									
	Boxeo (N= 57)		Judo (N= 59)		Lucha Libre (N= 51)		Lucha Grecorromana (N= 48)		Taekwondo (N= 28)	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Meso-Endomórfico	11	19.3	17	28.8	24	47.1	24	50.0		
Ecto-Endomórfico					1	2.0				
Endo-Mesomórfico			1	1.7						
Ecto-Mesomórfico	6	10.5							8	28.6
Meso-Ectomórfico	27	47.4	23	39.0	5	9.8	8	16.7	12	42.9
Mesomórfico Balanceado	9	15.8	18	30.5	21	41.2	15	31.3	4	14.3
Mesomórfico-Ectomórfico	3	5.3					1	2.1	4	14.3
Central	1	1.8								

Tabla 5. Cantidades, porcentajes y comparaciones de las categorías somatotípicas de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate. Cant.- Cantidad

Table 5. Amounts, percentages and comparisons of somatotipic categories from Cuban elite athletes of combat olympic sports. Cant.- Amount.

Se clasificaron en la categoría Ecto-Mesomórfico solamente atletas de boxeo y taekwondo, lo que se relaciona con el manejo diferencial de la distancia de combate de estos deportes respecto al judo, lucha libre y grecorromana (actividades que implicitan los agarres en sus procedimientos técnicos). Los datos reflejaron un boxeador fornido, con un peso para la estatura que expresa directamente su potencialidad más efectiva de golpeo a la distancia media. Para el taekwondo no se registró la tendencia general de un somatotipo con gran dominio del componente ectomórfico en la mayoría de los deportistas, lo que se vincula al nivel técnico menor en la comunidad internacional de esta especialidad del alto rendimiento cubano. El predominio mesomórfico en los deportes de judo, lucha libre y grecorromana mostró atletas con una mayor cantidad de peso

corporal para la estatura; siendo más probable encontrar atletas de judo con un peso para la estatura menor.

Los valores medios somatotípicos según la categoría para cada deporte de combate representan explícitamente el nivel expresión del somatotipo correspondiente a la clasificación cuantificada (Tabla 6.). Para los deportes con atletas en la categoría Meso-Endomórfico se observó una mesomorfía promedio mayor respecto a la cuantificada en los grupos de atletas de la categoría Meso-Ectomórfico; siendo notable el valor promedio alto de los judocas de la categoría Meso-Endomórfico. En los deportes de boxeo y taekwondo la categoría Ecto-Mesomórfico registró un promedio mayor del componente ectomorfía que las otras especialidades.

Categorías Somatotípicas	Deportes olímpicos de combate														
	Boxeo (N= 57)			Judo (N= 59)			Lucha Libre (N= 51)			Lucha Greco-romana (N= 48)			Taekwondo (N= 28)		
	Media ± D.E.			Media ± D.E.			Media ± D.E.			Media ± D.E.			Media ± D.E.		
	EN	ME	EC	EN	ME	EC	EN	ME	EC	EN	ME	EC	EN	ME	EC
Meso-Endomórfico	2.7	6.5	1.5	3.3	8.0	0.7	2.3	7.4	1.0	2.8	7.3	0.9			
Ecto-Endomórfico	±0.4	±0.7	±0.2	±1.2	±1.2	±0.4	±0.9	±1.3	±0.5	±0.3	±1.1	±0.5			
Endo-Mesomórfico				9.4	5.5	2.5	3.2	6.7	0.8						
Ecto-Mesomórfico	1.6	3.4	4.4										1.7	3.2	4.5
Meso-Ectomórfico	±0.2	±0.5	±0.3										±0.3	±0.6	±0.4
Meso-Mesomórfico	1.7	5.0	3.0	1.7	5.8	2.4	1.3	6.0	2.6	1.4	5.6	2.2	1.7	4.7	3.2
Meso-Balanceado	±0.3	±0.6	±0.4	±0.4	±0.6	±0.4	±0.4	±1.0	±0.2	±0.2	±0.6	±0.1	±0.3	±0.6	±0.4
Meso-Ectomórfico	2.1	5.8	2.1	1.7	6.5	1.6	1.5	6.6	1.5	1.7	6.4	1.6	2.1	6.2	1.9
Meso-Ectomórfico	±0.4	±1.1	±0.3	±0.4	±0.6	±0.4	±0.2	±0.7	±0.4	±0.3	±0.5	±0.4	±0.7	±0.6	±0.8
Meso-Ectomórfico	1.3	4.4	4.2							1.9	4.3	4.1	1.8	3.9	3.8
Central	±0.6	±0.6	±0.7							±0.3	±0.4	±0.3	±0.3	±0.4	±0.4
Central	2.9	3.5	2.8												

Tabla 6. Indicadores del somatotipo de Carter y Heath (1990) según la categoría somatotípica de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate.

Table 6. Indexes of somatotype method of Carter and Heath (1990) for each somatotype category from Cuban elite athletes of combat Olympic sports.

Los resultados medios -como las desviaciones estándares- para los componentes somatotípicos de la categoría Ecto-Mesomórfico son muy similares en los deportes de boxeo y taekwondo. Igualmente, se obtuvo una gran semejanza en los valores promedios de los componentes somatotípicos de la categoría Mesomórfico Balanceado en los grupos de deportistas de judo, lucha libre y lucha greco-romana. Esto confirma cuantitativamente el parecido morfo-funcional -observado en la realidad empírica- que presentan ciertos sujetos de diferentes especialidades. La teoría somatotípica presupone que no sólo la pertenencia a una misma categoría expresa una gran homogeneidad morfo-funcional entre esos sujetos, sino que también es necesario que reflejen un nivel de expresión similar de los componentes somatotípicos de la relación de dominancia.

La pregunta de investigación ¿acaso esta solapación somatotípica es favorable o desfavorable para el éxito competitivo? no tiene respuesta en este trabajo, pues no se cuenta con un conocimiento preciso del éxito/fracaso competitivo de este grupo de atletas vinculado directamente a la evaluación cineantropométrica. No obstante, se pronostica como muy probable que los únicos representantes de las categorías Central, Ecto-Endomórfico y Meso-Endomórfico -en tres diferentes deportes- no sean exitosos en sus actividades técnicas. Este enunciado se justifica por la baja frecuencia de aparición en un grupo deportivo elite -según Carter (1984) la homogeneidad morfo-funcional es función del éxito competitivo- así como por lo negativo de

semejante combinación de expresión de los componentes somatotípicos para la potencialidad de eficiencia del movimiento transitivo.

Como se observa el análisis del nivel de expresión del somatotipo en relación con su representatividad en una categoría es trascendental para predecir las semejanzas y diferencias de la forma corporal de deportistas (tanto para una misma especialidad como entre diferentes deportes). Betancourt (2009) ha demostrado la insuficiencia del análisis exclusivo de los somatotipos promedios de sujetos de una actividad técnica especializada, cuando se persigue una descripción de la forma corporal coherente con lo que cuantifica y explicita teóricamente el método en sus supuestos axiomáticos. Igualmente, se refleja la necesidad de la información técnica competitiva de los sujetos estudiados para poder establecer un criterio sólido acerca del bien/mal de las tendencias somatotípicas registradas para cada deporte y que son teóricamente adecuadas desde la epistemología del método del somatotipo de Carter y Heath (1990).

Referencias

- Allardy, P., Naulty, M.L., Hinsey, S., LeBlanc, R., y Labelle, H., 2001, Relationship between morphologic somatotypes and standing posture equilibrium. *Annals of Human Biology*, 28(6), 624-633.
- Berral de la Rosa, F.J., Gómez, J.R., y Lanche, J.L., 1999, Somatotipo. *Revista Uruguaya Medicina del Ejercicio*, 14(1), 14-28.
- Betancourt, H., 2009, El cuerpo humano del bailarín de ballet. Un análisis clasificatorio del danzante contemporáneo cubano. [tesis de doctor en antropología]. (México D.F.: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México).
- Betancourt, H., Sanchez, G., Martínez, M., y Echevarría, I., 2002, El Somatotipo de Heath-Carter (1990) en luchadores cubanos de alto rendimiento de los estilos libre y grecorromano. *Lecturas de Educación Física y Deportes (Publicación periódica digital)*, 45, Disponible en: URL: <http://www.efdeportes.com>.
- Betancourt, H., Aréchiga, J., Ramírez, C.M., y Díaz, M.E., 2008, Estimación antropométrica de la forma corporal de bailarines profesionales de ballet. *Archivos de Medicina del Deporte*, 127, 357-366.
- Carter, J.E., 1984, Somatotype of Olympic Athletes from 1948 to 1976. *Medicine Sports Science*, 18, 80-109.
- Carter, J.E., y Ackland, T.R., 1994, *Kinanthropometry in aquatic sports. A study of world class athletes* (Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers).
- Carter, J.E., y Heath, B.H., 1990, *Somatotyping: development and applications* (New York: Cambridge University Press).
- Carracedo, J., Alvaro, J.R., y García, J., 2001, Estudio de la composición corporal y el somatotipo en jugadores de rugby. *Archivos Medicina del Deporte*, 85, 448-449.
- Godinho, M., Frago, I., y Vieira, F., 1996, Morphologic and anthropometric characteristics of high level Dutch korfbal players. *Percept Motor Skills*, 82(1), 35-42.
- Jurimae, T., y Jurimae J., 1998, Anthropometric and health-related fitness characteristics in middle-aged obese women. *Collegium Anthropol*, 22(1), 97-106.
- Katzmarzyk, P.T., y Malina, R.M., 1999, Body size and physique among Canadians of First Nation and European ancestry. *American Journal Physical Anthropology*, 108(2), 161-172.
- Khanna GL, Majumdar P, Malik V, Vrinda T, Mandal M., 1996, A study of physiological responses during match play in Indian national kabaddi players. *British Journal Sports Medicine*, 30(3), 232-235.
- Le-Blanc, R., Labelle, H., Forest, F., Poitras, B., y Rivard, C.H., 1995, Possible relationship between idiopathic scoliosis and morphologic somatotypes in adolescent females. *Annals Chir*, 49(8), 762-767.

- López, J., Vernetta, M., y De la Cruz, J.C., 1993, Características morfológicas y proceso de maduración de las gimnastas de alto nivel. *Archivos Medicina del Deporte*, 37, 49-55.
- Lohman, T., Roche, A., y Martorell, R., 1988, *Anthropometry standarization reference manual* (Champaign, Illinois: Human Kinetic Publishers).
- Magnusson, C., Baron, J., Persson, I., Wolk, A., Bergstrom, R., Trichopoulos, D., y Adami, H.O., 1998, Body size in different periods of life and breast cancer risk in post-menopausal women. *International Journal Cancer*, 76(1), 29-34.
- Norton, K., y Olds, T., 2000, *Antropométrica* (Rosario: Biosystem, Servicio Educativo).
- Palomino, A., Ortega, F., García, J.M., Sarmiento, L., y Mompeo, B., 1996, Estudio cineantropométrico entre nadadores canarios y peninsulares por estilos. *Archivos Medicina del Deporte*, 56, 433-439.
- Sheldon, W.H., Stevens, S.S., y Tucker, W.B., 1940, *The varieties of human physique: An introduction to constitutional psychology* (New York: Harper and Brothers Press).
- Valkov, J., Matev, T., y Hristov, I., 1996, Relationship between somatotype and some risk factors for ischemic heart disease. *Folia Medicine Plovdiv*, 38(1), 17-21.