

LA ANTROPOMETRÍA DEL BOXEADOR AFICIONADO A NIVEL INTERNACIONAL

William Carvajal Veitía¹, Sofia León Perez¹, María Elena González Revuelta¹

¹Departamento de Investigaciones. Subdirección de Docencia e Investigaciones. Instituto de Medicina del Deporte. Cuba

Email: wiliamcarvajal790@gmail.com

Teléfono particular: 52622694

RESUMEN

El boxeo es uno de los deportes de combate que posee mayor participación a nivel mundial, sin embargo, los estudios sobre las características antropométricas de boxeadores internacionales no son suficientes para modelar al boxeador internacional. Hasta la fecha, la información disponible posee un panorama dispar en lo que respecta a las categorías competitivas, nivel competitivo, edad cronológica, ecuaciones que estiman el porcentaje de grasa, sexos, a lo que también se suma el número reducido de sujetos estudiados. El objetivo de la presente investigación es exponer todo el rango de variación de demandas morfológicas de los boxeadores élites a nivel internacional. En esta investigación se presenta información relativa al análisis del somatotipo, composición corporal, así como a la proporcionalidad corporal de boxeadores. Algunas metodologías de trabajo empleadas por la Cineantropometría en Cuba también fueron presentadas.

Palabras Claves: composición corporal, somatotipo, proporcionalidad

ABSTRACT

Boxing is one of the combat sports with the highest participation worldwide, however, studies on the anthropometric characteristics of international boxers are not enough to model the international boxer. To date, the available information has a mixed picture regarding the competitive categories, competitive level, chronological age, equations that estimate the percentage of fat, sex, to which the reduced number of subjects studied is also added. The objective of the present investigation is to expose the entire range of variation of

morphological demands of elite boxers at an international level. This paper presents information for the analysis of somatotype, body composition, body proportionality in elite boxers. Some work methodology used by Kinanthropometry in Cuba is also presented.

Key words: kinanthropometry, body composition, proportionality

INTRODUCCIÓN

En una de las más amplias recopilaciones sobre atributos físicos y fisiológicos realizada en boxeadores, Chaabene *et al* (2015) plantearon la necesidad de futuros estudios debido a la importancia de homogeneizar información de valor para todos los investigadores, ya que la disponible posee un panorama dispar en lo que respecta a las categorías competitivas, nivel competitivo, edad cronológica, ecuaciones que estiman el porcentaje de grasa, sexos, a lo que también se suma el número reducido de sujetos estudiados.

En el periodo 1970-1990, el Licenciado Carlos Rodríguez y un grupo de colaboradores cubanos fueron los pioneros en el desarrollo de proyectos antropológicos de gran envergadura internacional al evaluar más de 1300 boxeadores, del más alto nivel competitivo, a nivel internacional, comenzando en el primer campeonato mundial de boxeo aficionado celebrado en La Habana durante 1974 y finalizando en varios torneos internacionales A1 de la Federación Internacional de Boxeo a finales de los años 1980. En este periodo fueron evaluados boxeadores procedentes de las selecciones nacionales de 53 países de América, Europa, Asia y África, a partir de los cuales fueron obtenidos los perfiles bicompartimentales de la composición corporal por categorías de peso (1989), los patrones percentilares de la suma de pliegues cutáneos y el peso proporcional (1991).

Investigaciones ulteriores, en el ámbito de la Cineantropometría en Cuba, han demostrado la vigencia de las investigaciones realizadas en el periodo 1970-1990, lo que ha sido confirmado por algunos investigadores (Carvajal *et al.*, 2018); también se ha podido demostrar que el perfil morfológico de estos deportistas no ha cambiado significativamente desde entonces (Carvajal, 2018).

Durante el desarrollo de la tesis doctoral “Evolución morfológica en la población deportiva cubana en el período 1970-2010. implicaciones para su evaluación

cineantropométrica” se realizó una revisión sistemática donde quedaron expuestas, por primera vez, las principales tendencias adaptativas que definen al boxeador amateur a nivel internacional (Carvajal, 2018). El objetivo de la presente investigación es exponer todo el rango de variación de demandas morfológicas de los boxeadores élites a nivel internacional derivadas de la citada investigación.

Materiales y Métodos

Se desarrolló una revisión sistemática de los diferentes estudios publicados en los últimos 50 años sobre la antropometría del boxeador élite a nivel internacional. No se aplicó ninguna restricción de idioma. Criterios de exclusión: Estudios que solo tomaron como variables el peso y la talla, o que fueron realizados en categorías junior, infantil o a nivel universitario.

Para la búsqueda de la información se definieron las siguientes palabras clave: body composition+ boxing, anthropometric+ boxing, somatotype+boxing, proportionality+boxing, y se utilizaron varios métodos de búsqueda: primero se realizaron búsquedas en las bases de datos especializadas de: Medline, PubMed, Ebsco host, SportDiscus y Scielo junto con otras dos bases de datos europeas, Ciscorn y OpenSIGLE. En un segundo momento, se realizó una revisión manual de índices como Index Medicus, Social Science Citation Index, Scopus y las tablas de contenido de las revistas especializadas: J Sports Sci Med, J Sports Med Phys Fitness, European J Sports Sci, Journal of Science and Medicine in Sport, Journal of Strength & Conditioning Research. Tercero, se revisaron las referencias bibliográficas de los diferentes estudios identificados. Cuarto, se realizó la búsqueda de tesis doctorales, en los índices de tesis DissOnline de Gran Bretaña e Irlanda y en el sistema de bibliotecas universitarias de España y de las comunicaciones presentadas en congresos en la base de datos BIOSIS y en la Biblioteca Británica Directa Plus. Sexto, se estableció la búsqueda en los antiguos números de la revista Boletín Científico Técnico del INDER y en tesis doctorales realizadas en la red cubana de Medicina del Deporte y la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.

El Universo de los estudios fue de 2220 trabajos entre artículos, tesis y libros, la muestra final fue de 13 de los mismos.

Características de la composición corporal en boxeadores elites

En las muestras evaluadas por Rodríguez (1989) los estimados porcentuales de la grasa corporal (%GC) fueron similares entre las divisiones, solo incrementando de manera lineal después de los 81kg. Los estimados de la masa libre de grasa (MLG) aumentan de manera lineal al igual que el peso y la estatura. Por su parte, los resultados obtenidos por Carvajal *et al* (2018) para la suma de panículos ($\Sigma 6p$) y el %GC aumentaron linealmente a partir de 64kg, mientras los estimados del Índice de Masa Libre de Grasa (AKS) se incrementan a partir de la categoría de 75kg.

Tabla 1. Media y Desviación Estándar de la muestra de boxeadores, en algunas variables antropométricas, por divisiones.

División	N	Peso (kg)	Estatura, (cm)	% GC	MLG (kg)	$\Sigma 6p$ (mm)	AKS, (g/cm ³)
48 ^a	74	49,9±1,2	160,3±3,9	7,7±1,2	45,4±1,1	-	-
49 ^b	10	51,1±1,5	163,5±4,4	6,8±0,9	-	33,4±4,7	1,09±0,09
51 ^a	85	52,1±1,4	163,8±4,3	7,7±1,2	48,0±1,1	-	-
52 ^b	10	54,6±2,0	165,0±3,3	7,5±1,8	-	37,0±9,0	1,12±0,06
54 ^a	92	55,4±1,0	165,7±3,8	7,9±1,2	50,9±1,2	-	-
54 ^b	10	58,5±2,5	168,0±3,8	7,4±1,0	-	37,3±5,4	1,15±0,08
56 ^b	10	60,5±1,6	169,5±3,6	7,5±1,1	-	37,6±5,6	1,15±0,08
57 ^a	89	58,3±1,2	169,0±4,6	8,0±1,4	53,6±1,2	-	-
60 ^a	88	61,1±1,2	171,4±3,7	8,5±1,3	56,2±1,3	-	-
60 ^b	10	63,7±2,8	173,9±3,7	7,1±1,2	-	36,4±6,6	1,13±0,07
63.5 ^a	91	64,5±1,2	173,2±4,3	8,5±1,7	59,0±1,6	-	-
64 ^b	10	66,8±2,0	175,2±3,4	7,2±0,7	-	36,4±3,6	1,15±0,07
67 ^a	89	69,1±1,5	175,5±4,6	8,7±1,9	62,1±1,7	-	-
69 ^b	10	70,5±2,6	178,3±3,3	8,2±1,2	-	41,3±6,6	1,14±0,07
71 ^a	84	71,9±1,4	177,3±4,1	9,0±2,2	65,3±2,0	-	-
75 ^a	73	75,9±1,4	180,5±4,4	9,8±2,9	68,5±2,6	-	-
75 ^b	10	76,2±3,5	181,1±5,5	8,8±2,5	-	44,7±12,9	1,17±0,10
81 ^a	69	81,3±1,1	181,6±4,5	10,1±3,0	73,1±2,5	-	-
81 ^b	10	82,2±3,5	182,1±4,1	8,8±2,9	-	44,8±15,3	1,25±0,05
91 ^a	49	88,9±2,8	186,3±4,4	12,4±3,6	77,8±3,5	-	-
91 ^b	10	91,7±3,4	187,6±5,3	10,4±2,7	-	53,8±14,6	1,25±0,09
+91 ^a	43	98,9±5,0	188,8±5,9	15,2±5,8	83,8±5,9	-	-

+91 ^b	10	98,3±8,7	189,9±6,5	12,9±47	-	65,8±24,5	1,25±0,08
------------------	----	----------	-----------	---------	---	-----------	-----------

^a Rodríguez (1989); ^b Carvajal *et al* (2018).

Un aspecto relevante en el análisis de la antropometría de boxeadores pudiera ser el estilo de pelea. Deturnel *et al* (2011). encontraron diferencias promedio en la composición corporal de aquellos que muestran preferencia por el estilo de larga distancia con respecto a los que prefieren la media distancia, donde los que prefirieron el boxeo a larga distancia mostraron 7,5% de grasa mientras los que lo hicieron a la media tuvieron 5,9%; por otra parte, los boxeadores que prefieren la larga distancia mostraron un 92,5% de MLG y una AKS de 1,18 g/cm³, mientras que los que prefirieron la media mostraron 94,1% de MLG y un IMLG de 1,24 g/cm³.

A nivel tisular, muy pocas investigaciones han hecho referencia a pugilistas del más alto nivel competitivo, Carvajal *et al* (2008) obtuvieron estimados promedios de 20,7% para la masa de tejido adiposo, 50 % para la masa muscular y 11,7% para la masa ósea mediante el fraccionamiento antropométrico de la masa corporal. Para esta muestra, el cociente músculo hueso, como indicador de la cantidad absoluta de masa muscular por cada kilogramo de masa ósea existente en boxeadores, fue de 4,2±0,44%, mostrando valores más discretos que los exponentes de judo (4,97±0,62%), lucha (4,77±0,51%) y halterofilia (4,66±0,36%) (Holway y Carvajal, 2011).

Sistema 0 Scale para evaluación del peso proporcional y la adiposidad de boxeadores

Uno de los métodos de análisis de la composición corporal es el Sistema Avanzado de Escala 0 de Determinaciones Físicas (**Advance 0 Scale System on Physique Assesment**) de Ward (1988).

La tabla 2 muestra la escala de peso proporcional (PP) para la muestra de boxeadores internacionales propuesta por Rodríguez *et al* (1991). Este autor planteó que, si el sujeto examinado se encuentra en un canal percentilar alto para el PP y además se ubica en un canal percentilar bajo con respecto a la adiposidad (Tabla 3), determinada por la sumatoria de sus ocho panículos, esto significa que se está en presencia de un sujeto magro y con elevado desarrollo musculoesquelético. Si el caso ocurre a la inversa, o sea, que el sujeto se

encuentre en un canal de adiposidad superior al sujeto con exceso de gordura y pobre desarrollo musculoesquelético.

Tabla 2. Escala de peso proporcional (PP). Peso corporal * coeficiente de la estatura

División	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
48 kg	42,2	45,0	46,8	49,6	52,2	54,7	55,5	
51 kg	45,1	47,2	49,5	52,0	55,2	57,8	60,8	
54 kg	47,9	50,6	52,5	55,3	58,5	62,0	63,8	
57 kg	49,0	51,5	54,9	58,2	62,0	64,4	68,9	
60 kg	53,4	55,6	59,1	61,6	64,5	68,1	70,0	
63.5 kg	56,3	57,8	60,9	64,2	69,7	71,2	75,1	
67 kg	60,0	61,3	64,8	67,7	71,6	78,2	82,8	
71 kg	63,2	66,2	68,9	71,3	75,0	78,3	83,3	
75 kg	64,7	67,5	72,2	75,9	81,6	84,7	90,6	
81 kg	71,0	73,7	77,0	82,0	86,2	89,9	93,8	
91 kg	76,0	80,6	84,0	88,2	94,0	98,1	104,2	
+ 91 kg	83,3	87,1	91,0	98,9	104,9	109,6	135,0	

Este autor demostró el uso limitado del sistema 0 Scale original en poblaciones atléticas, al demostrar que la adiposidad se sobreestima cuando se evalúan los boxeadores en categorías entre 48 y 60, mientras que en boxeadores con estaturas superiores a la de los exponentes de la división 63.5 (>173,2cm) se subestima la adiposidad.

A través del uso de su sistema Rodríguez *et al* (1991) establecieron que los campeones olímpicos, mundiales y de torneos internacionales se distribuyen en los canales percentilares inferiores al cuatro en la adiposidad relativa.

Tabla 3. Patrones percentilares de la suma de 8 pliegues cutáneos para la evaluación de la adiposidad en boxeadores

División	3p	10p	25p	50p	75p	90p	97p	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
48 kg	29,1	32,5	35,5	39,1	43,5	47,1	52,1	
51 kg	29,2	33,5	36,5	40,0	43,8	48,0	57,0	
54 kg	30,9	33,7	37,6	41,4	45,9	51,0	56,8	
57 kg	31,1	34,2	37,6	42,3	46,6	51,2	57,5	
60 kg	34,0	36,0	39,3	43,7	49,0	53,9	57,4	
63.5 kg	34,4	36,4	40,0	45,8	51,5	56,6	68,1	
67 kg	34,5	36,8	42,4	47,1	54,0	58,8	70,0	
71 kg	34,6	38,4	43,3	48,8	56,6	65,6	72,1	
75 kg	36,4	41,0	46,2	51,0	59,8	65,8	74,5	
81 kg	36,6	42,3	47,0	52,5	64,6	77,3	87,3	
91 kg	36,8	47,6	55,8	68,5	87,4	97,4	103,5	
+ 91 kg	40,2	48,6	61,6	81,6	105,2	125,8	164,5	

Somatotipo antropométrico de Heath-Carter

Existen similitudes entre los trabajos de Rodríguez et al (1986), Pons et al (2015), y Carvajal et al (2018) ya que en todos los casos el somatotipo que predomina es el mesoectomórfico o mesomórfico balanceado, reservando solo el somatotipo mesoendomórfico para las divisiones superiores (<91^c y + 91^b). No obstante, las similitudes existentes, las diferencias están dadas en que por lo general existe una menor adiposidad relativa en los boxeadores de cubanos, así como una mayor linealidad, lo que solo cambia en las categorías superiores a 81kg.

Tabla 4. Media y Desviación Estándar de la muestra de boxeadores, en algunas variables antropométricas, por divisiones.

División	N	Peso (kg)	Estatura (cm)	End.	Mes.	Ect.
<60 kg ^a	18	56,7±3,6	165,2±5,5	1,9±0,6	5,5±0,8	2,6±0,9
>60 & <75 ^a	12	68,4±4,1	172,4±4,0	2,0±0,4	5,1±0,7	2,9±0,9
> 81 kg ^a	9	85,5±9,2	184,0±8,5	2,2±0,4	5,6±0,7	2,4±0,9
<56kg ^c	10	52,7±2,6	160,4±6,6	2,2±0,5	4,5±1,0	2,7±1,0
<54kg ^c	16	61,3±2,5	168,5±5,0	2,2±0,5	4,9±1,2	2,7±0,9
<75kg ^c	15	71,1±3,2	177,4±5,3	2,1±0,6	4,7±0,8	2,8±0,7
<91kg ^c	7	85,9±5,7	180,4±4,8	3,2±1,6	5,7±0,5	1,4±0,5
49 ^b	10	51,1±1,5	163,5±4,4	2,0±0,5	4,2±0,4	3,7±0,7
52 ^b	10	54,6±2,0	165,0±3,3	2,1±0,6	5,0±0,8	2,7±0,8
54 ^b	10	58,5±2,5	168,0±3,8	1,6±0,6	4,6±0,5	2,7±0,8
56 ^b	10	60,5±1,6	169,5±3,6	1,6±0,3	4,4±0,6	3,0±0,4
60 ^b	10	63,7±2,8	173,9±3,7	1,8±0,5	4,9±1,2	3,1±1,0
64 ^b	10	66,8±2,0	175,2±3,4	1,6±0,2	4,1±1,4	3,0±0,6
69 ^b	10	70,5±2,6	178,3±3,3	1,8±0,4	4,6±1,1	3,0±0,7
75 ^b	10	76,2±3,5	181,1±5,5	1,8±0,5	5,5±0,8	2,7±1,0
81 ^b	10	82,2±3,5	182,1±4,1	2,0±0,5	6,5±0,8	2,1±0,4
91 ^b	10	91,7±3,4	187,6±5,3	2,5±0,8	5,7±1,2	2,0±0,8
+91 ^b	10	98,3±8,7	189,9±6,5	3,6±1,3	6,3±1,8	1,7±1,2

^a Rodríguez et al (1986); ^b Carvajal et al. (2018); ^c Pons et al (2015)

End.: Endomorfia; Mes.: Mesomorfia; Ect.: Ectomorfia

Deturnel et al (2011) plantearon que en la escuela cubana de boxeo siempre hubo preferencia por la larga distancia de pelea; en su investigación, el 66,7 de

los ectomesomórficos, el 57,1% de los mesoectomórfico y el 71,4% de los endomesomórficos prefería este estilo y no la media distancia. El somatotipo medio de los boxeadores de preferencia por la larga distancia fue 2,4-5,1-2,8, mientras el de los de preferencia por la media fue 2,3-5,1-2,5, ambos idénticos. También se ha planteado que la disminución de la ectomorfia va aparejada a un aumento de la mesomorfia, lo que favorece las victorias por KO (Mukala y Tshibangu, 2015), de ahí que los pesos superpesados muestren valores más elevados de mesomorfia y bajos de ectomorfia.

Proporcionalidad

Para la recopilación realizada por Norton *et al* (2000) sobre deportistas internacionales, el cociente altura sentado/estatura fue superior a la media (>52,2 y <53%), el cociente entre la extremidad superior /estatura fue elevado (>45%).

Guidetti *et al* (2002) obtuvieron valores promedio para el cociente altura sentado/estatura de $50,1 \pm 1,02\%$ en siete boxeadores elites italianos participantes en torneos internacionales. Aunque su muestra fue reducida, si demostró que el predominio del tronco sobre las extremidades o viceversa no presentó correlación alguna con el ranking internacional de estos boxeadores.

La figura 1 muestra las características de boxeadores cubanos estudiados por Rodríguez *et al* (1986). La generalidad del grupo mostró un tronco corto, lo que se refleja fundamentalmente en las divisiones superiores a 75 kg (81, 91 y +91kg); las categorías entre 48-57 kg (48, 51,54 y 57kg) promediaron un tronco medio, mientras que en las divisiones entre 60-75 kg (60, 63.5,67 y 75kg) se destaca un predominio marcado del tronco sobre las extremidades superiores. En general los hombros fueron intermedios en la investigación del citado autor.

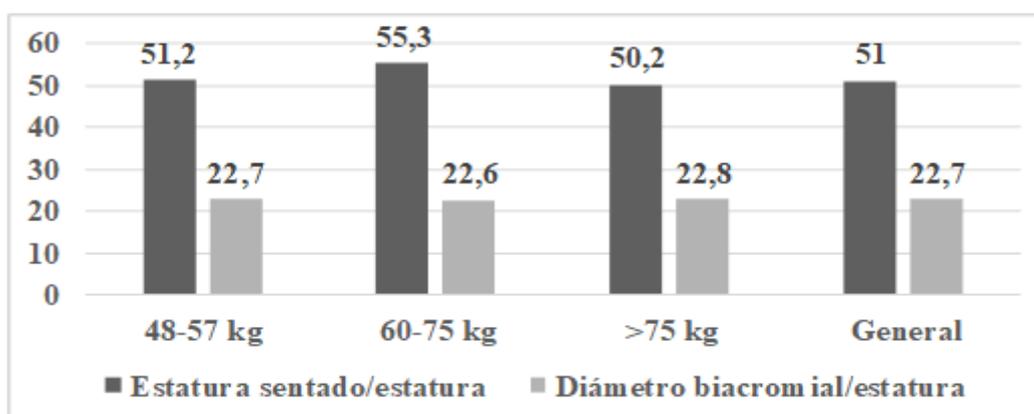


Figura 1. Características de la proporcionalidad en boxeadores cubanos.

Rodríguez et al (1986) concluyeron que, en el boxeo, al influir la distancia de combate determina mucho el largo de las extremidades, en comparación con la longitud del tronco; en su muestra más del 75% de los pugilistas fueron clasificados con un estilo preferente de pelea de larga distancia, lo que fue contrastado en su investigación con un predominio de las extremidades inferiores de los boxeadores estudiados con respecto a los otros deportes de divisiones, como consecuencia de la distancia de combate.

Conclusiones y recomendaciones

Se presentaron datos de referencia relativos a la composición corporal, somatotipo y la proporcionalidad de boxeadores elites a nivel internacional. Los mismos amplían las posibilidades de análisis sobre un deporte que ha sido poco abordado en la literatura científica desde esta arista. Se recomienda incluir los valores de referencia obtenidos en las valoraciones que se desarrollan en la interfase entre la anatomía y la fisiología del deporte en el marco del control biomédico de la preparación.

BIBLIOGRAFÍA

- Carvajal, W., Betancourt, H., Echevarría, I., Martínez, M. (2008, noviembre). Validez del Método Antropométrico de Ross y Kerr (1988) en Población Deportiva De uno u Otro Sexo: Experiencia Cubana Durante el Ciclo Olímpico 1996-2000. *PubliCE Standard*. <http://g-se.com/es/journals/publice-standars/articulos/validez-del-metodo-antropometrico-de-ross-y-kerr-1988-en-poblacion-deportiva-de-uno-u-otro-sexo-experiencia-cubana-durante-el-ciclo-olimpico-1996-2000-1050>
- Carvajal, W., León, S., Gonzalez, M.E., Deturnel, Y., Echavarria, I. (2018). Anthropometrical Characteristics of Cuban Sporting Population. Reference data from high performance national teams, 1992-2014. *Apunts Medicina del Deporte*, 53:129-137.
- Carvajal, W. (2018). *Evolución morfológica en la población deportiva cubana en el período 1970-2010. implicaciones para su evaluación cineantropométrica*. [Tesis Doctoral, Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, la Habana, Cuba].
- Chaabene, H., Tabben, M., Mkaouer, B., Franchini, E., Negra, Y., Hammami, M. *et al.* (2015). Amateur Boxing: Physical and Physiological Attributes. *Sports Medicine*, 45, 337-352.

- Deturnel, Y., Carvajal, W., Hidalgo, L.B., Castillo, M.E., Martínez, M., Serviat, N., *et al.* (14 al 18 de marzo del 2011). Comparación morfológica del boxeador en relación con su estilo de combate [Ponencia]. Congreso *Anthropos 2011*: Universidad de la Habana, La Habana.
- Guidetti, L., Musulin, A., Baldari, C. (2002) Physiological factors in middleweight boxing performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42:309-314.
- Holway, F., Carvajal, W. (2011). Height-adjusted differences in body composition tissues in elite male Cuban weight category athletes. *Medicine Science and Sport Exercice*, 43(5), 13.
- Mukala, A., Tshibangu, N. (2016). Boxing Performance of Most Boxers Is Directed by Their Ectomorphy Ratings towards Lowest Percentages of Victories and Highest Percentages of Losses. *APE*, 6: 351-363.
- Norton, K.I., Olds, T.S., Olive, S., Craig, N.P. (2000). Anthropometry and sports performance. In K. Norton and T.S. Olds (Eds.) *Anthropometrica* (pp.287-364). University of New South Wales Press: Sydney.
- Pons, V., Riera, J., Galilea, P.A., Drobnic, F., Banquells, M., Ruiz, O. (2015). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts Medicina del Deporte*, 50:65-72.
- Rodriguez, C.A., Sanchez, G., Garcia, E., Martinez, M., Cabrera, T. (1986). Contribution to the study of the morphological profile of highly competitive male Cuban athletes. *Boletín Científico Técnico INDER*, 1:6-24.
- Rodríguez, C.A. (1989). Aproximación hacia el cálculo del peso adecuado en la preparación del deportista. *Boletín Científico-Técnico del INDER*, 2:5-32.
- Rodríguez, C.A., Fernández, M.C., Martínez, M. y Martínez, X. (1991). Adaptación del sistema O-Scale (adiposidad) para su aplicación en boxeadores. Consideraciones metodológicas. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 2: 14-22.
- Ward, R. (1988). *The O-Scale System for Human Physique Assessment*. [Doctoral dissertation, Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada].