

CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL ANTROPOMÉTRICO DEL TAEKWONDISTA DE ALTO RENDIMIENTO DE LA SELECCIÓN BOGOTÁ

ANTHROPOMETRIC CHARACTERIZATION OF TAEKWONDO PROFILE HIGH PERFORMANCE OF BOGOTA SELECTION

Libardo Ramírez Muzuzu

Instructor Tecnología en Entrenamiento Deportivo (SENA) – Candidato a Maestría Ciencias del Deporte (Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.)

Catalina Gutiérrez Gómez

Docente cátedra e Investigadora Asistente (U.D.C.A.) – Candidata a Maestría Ciencias del Deporte (Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A.)

transversal en el cual se determinó y relacionó masa corporal, estatura, pliegues cutáneos, perímetros corporales, diámetros óseos y aspectos que contribuyeron a determinar el somatotipo de los atletas, los datos fueron tratados por el método y los resultados obtenidos fueron diferencias estadísticamente significativa entre las variables de potencia con pico de potencia (0,560); porcentaje grasa con peso (0,630) e Índice de Masa Corporal (0,696); peso con IMC (0,798).

RESUMEN

El estudio holístico e integrado de los deportistas que se desempeñan en diferentes modalidades ha propiciado nuevos conocimientos sobre los mecanismos de entrenamiento requeridos para alcanzar un rendimiento óptimo y estructurar un deportista con capacidades y cualidades físicas únicas; el taekwondo es un deporte que requiere de resistencia y agilidad, aspectos fundamentales para tener un deportista de alto rendimiento, los dos componentes pueden potencializarse a través de un conocimiento exacto y detallado de los puntos específicos a mejorar en el deportista propiciando mejores resultados en la competencia. La caracterización del perfil antropométrico de taekwondistas de la selección Bogotá fue un estudio de tipo descriptivo y enfoque cuantitativo, de corte

Palabras clave: antropometría, composición corporal, potencia aeróbica, taekwondo.

ABSTRACT

The holistic and integrated athletes perform in different modalities study has provided new insights into the mechanisms of training required to achieve optimal performance and structure an athlete with unique capabilities and physical qualities; taekwondo is a sport that requires strength and agility, fundamentals to get a high performance athlete , the two components can be potentiated through an exact and detailed knowledge of specific areas for improvement in the athlete better in promoting competition . Characterizing the anthropometric profile of Taekwondo selection Bogotá was a study of type descriptive in which was determined and

relate body weight, height, skinfold thickness, body circumferences, bone diameters and aspects that contributed to determine the somatotype of athletes, data were treated by method and the results obtained were difference statistic significant high potency (0,560); weighted fat percentage (0.630) and body mass index (0.696); BMI weight (0.798). Keywords: anthropometry, body composition, aerobic power, taekwondo.

Key words: anthropometry, body composition, aerobic potency, taekwondo.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda incesante de mejores resultados deportivos tiene una iniciativa enfocada hacia las ciencias del deporte, donde se destaca el papel de la nutrición, fisiología, psicología deportiva, biomecánica y demás líneas que investigan la acción de nutrientes, de los ergogénicos, de las hormonas y el desarrollo de estas en la fuerza, velocidad y resistencia (Queiroga, Ferreira & Romanzini, 2005). El entrenamiento deportivo tiene un lugar privilegiado en la planificación y organización de las cargas, expresadas en su intensidad, frecuencia, duración; así como en los periodos de recuperación, siendo algunos de los elementos del entrenamiento que deben contribuir para el perfeccionamiento de las capacidades físicas (Sánchez & Gutiérrez, 2014).

Para la World Taekwondo Federation (WTF, 2011) existen actualmente 120 millones de afiliados, representando las 191 naciones afiliadas. El Taekwondo es una modalidad deportiva relativamente reciente dentro de las ciencias del deporte en Colombia, esta

modalidad es caracterizada por patadas rápidas y de alta precisión en la región del tronco y de la cabeza del adversario, exigiendo un uso intenso de los músculos extensores y flexores de la rodilla (Machado et al., 2010; Siana; Borum; Kryger, 1986), requiriendo de esta manera una alta demanda de energía en la ejecución de las complejas técnicas. Además, el suceso competitivo en esta modalidad exige una combinación de atributos físicos, una técnica adecuada, determinación, estrategia y preparación, así estos aspectos no han sido exhaustivamente estudiados en atletas practicantes de las modalidades regidas por la WTF (Kazemi et al., 2006).

La lucha de taekwondo es caracterizada por shuts rápidos y de alta precisión en la región del tronco y de la cabeza del adversario, exigiendo un uso intenso de los músculos extensores y flexores de la rodilla (Machado et al., 2010; Siana; Borum; Kryger, 1986), requiriendo de esta manera una alta demanda de energía en la ejecución de las complejas técnicas. Además, el suceso competitivo en esta modalidad exige una combinación de atributos físicos, una técnica adecuada, determinación, estrategia y preparación, así estos aspectos no han sido exhaustivamente estudiados en atletas practicantes de las modalidades regidas por la WTF (Kazemi et al., 2006).

A pesar de ser un deporte olímpico, todavía no están bien establecidos los factores fisiológicos determinantes del desempeño del taekwondo. Estudios previos reportan el perfil durante el entrenamiento (Bridge et al., 2007; Vilanni; Minootti; Minotti, 2008), competiciones simuladas (Bouhleb et al., 2006; Butios, Tasika 2007; Pil-Burstein et al., 2010) y competencia (Bridge; Jones; Drust, 2009; Chiodo et al., 2011; Matsushigue; Hartmann; Franchini, 2009) por medio de la

frecuencia cardíaca, concentraciones de lactato y análisis de potencia anaeróbica.

El avance y la preocupación sobre la implementación de mecanismos de entrenamiento más eficientes y efectivos en deportistas ha conllevado a revisar y trabajar al deportista desde una visión interdisciplinaria y compleja en donde la identificación de patrones morfológicos y de desempeño motor específicos pueden contribuir en el proceso de detección y selección de talentos y también en las estrategias de preparación física a ser aplicadas (Campos et al., 2009). Otro aspecto importante en las luchas de taekwondo es la naturaleza intermitente (Bouhlele et., 2006), después de realizar un ataque de alta intensidad, existe un periodo de baja intensidad conocido como *step*, este período es usado por los atletas para la aproximación y preparación de un nuevo ataque; consecuentemente, la comprensión de relación entre *shuts* y el período de baja intensidad es un indicativo de las demandas fisiológicas de la competición, ya que estas respuestas tienen un papel muy importante en el desarrollo de la planificación en el entrenamiento físico (Santos; Franchinni; Lima-Silva, 2011). Con la intervención de las ciencias del deporte aumenta el número de intervenciones científicas desarrolladas con el fin de auxiliar las estrategias de la preparación física.

Ante esta situación, los trabajos y estudios sobre rendimiento y optimización de las condiciones del taekwondista deben estar orientadas a comprender la interacción de los aspectos morfológicos, funcionales, motores, psicológicos, genéticos y ambientales del deportista (Weineck, 2001). Retroalimentando estos aspectos, la cineantropometría se destaca como una importante área de conocimiento aplicada al

deporte, pues ofrece métodos para la cuantificación del tamaño, de la forma, de las proporciones, de la maduración biológica y de la función motora (Lofting et. al., 2007). Así, se observa que la estructura corporal sigue una tendencia hacia la homogenización de los grupos específicos de los atletas competitivos, en relación a un perfil que se acredita como adecuado o indicado para una determinada actividad (Sharma& Dixit, 2005). La importancia en determinar el perfil físico del deportista reside en el hecho de la existencia de una relación entre forma corporal y desempeño físico (Slaughter, Lohman&Misner, 2007).

La caracterización del taekwondista de hoy en día debe poseer una talla elevada en relación al peso del mismo (Pieter, 1991; Burke et al., 2003). Por esta razón se determinara si los taekwondista bogotanos cumplen con estas características, además los taekwondistas a nivel internacional son de una talla alta y delgada su potencia por kilogramos de peso es de 11.3 ± 0.2 (Bridge, 2014) Partiendo de lo anterior, la investigación a desarrollar tiene como objetivo determinar los componentes del biotipo que influyen en forma directa sobre el desarrollo de la potencia en taekwondistas de Bogotanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló con 13 hombres taekwondistas voluntarios sanos ($n=13$), con edades comprendidas entre los 19 a 24 años, su categorización es cinturones avanzados, quienes voluntariamente participan en este estudio y da respaldo a su participación un consentimiento informado sobre los protocolos a emplear.

El estudio fue de tipo correlacional descriptivo, de corte transversal; donde se evaluó por medio de diferentes protocolos dos pruebas: el Test de Wingate que consiste en evaluar la potencia anaeróbica láctica del tren inferior con el cicloergómetro Cyclus 2 y la segunda prueba de laboratorio, donde se valoró la adipometría por medio de bioimpedancia eléctrica utilizando la Tanita serie B. Las mediciones se efectuaron después de haber consumido su primera comida del día (desayuno). Estas pruebas se realizaron con 48 horas de descanso previo donde el estudiado no había realizado actividad física y había dormido 8 horas antes de la evaluación. Los datos fueron trabajados por medio de análisis estadístico realizado en XLSTAT-PLS para Windows con un análisis estadístico por medio del Coeficiente de correlación de Pearson con una coincidencia

de $p < 0,05$, en donde se obtuvo datos con diferencias estadísticamente significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La exposición de los deportistas a las dos pruebas arrojó resultados complementarios basados en estadística descriptiva, usando coeficiente de correlación de Pearson (0,050), con datos normalizados.

Las características antropométricas (Talla, Peso, Índice de Masa Corporal, Porcentaje Graso) de los taekwondistas bogotanos, parten del referente de la edad; analizando la potencia descrita en watts por kilogramo de masa corporal, el porcentaje de grasa dado por la fórmula de Yuhasz; relacionando el peso con la potencia para determinar indirectamente el Pico de Potencia Máxima. Además de la media y la desviación típica dada por el análisis estadístico. (Tabla 1).

ATLETA	EDAD	POTENCIA	PORCENTAJE GRASO	PESO	TALLA	IMC	PICO DE POTENCIA
1	21	12,5	7,70	62,0	1,70	21,5	775,0
2	22	11,7	7,00	64,4	1,73	21,5	753,5
3	19	12,1	7,90	79,0	1,78	25,1	955,9
4	24	12,5	7,30	56,6	1,68	20,1	707,5
5	20	12,9	7,90	73,2	1,67	26,2	944,3
6	19	10,1	9,30	70,4	1,70	24,3	711,0
7	22	12,9	6,80	65,6	1,70	22,7	846,2
8	21	11,7	8,50	64,0	1,65	23,4	748,8
9	20	10,4	6,50	65,7	1,75	21,5	617,6
10	19	10,1	11,40	78,4	1,69	27,5	791,8
11	21	10,2	8,80	76,1	1,77	24,4	776,2
12	22	11,1	9,00	75,0	1,80	23,1	832,5
13	24	10,9	9,00	75,0	1,82	22,6	817,5
MEDIA		11,392	8,238	69,646	1,726	23,377	790,60
DESVIACIÓN TÍPICA		1,135	1,262	6,773	0,051	2,005	8,126

Posteriormente los datos correlacionales se encuentran descritos en la Tabla 2, donde se evidencian diferencias estadísticamente significativa entre las variables de potencia

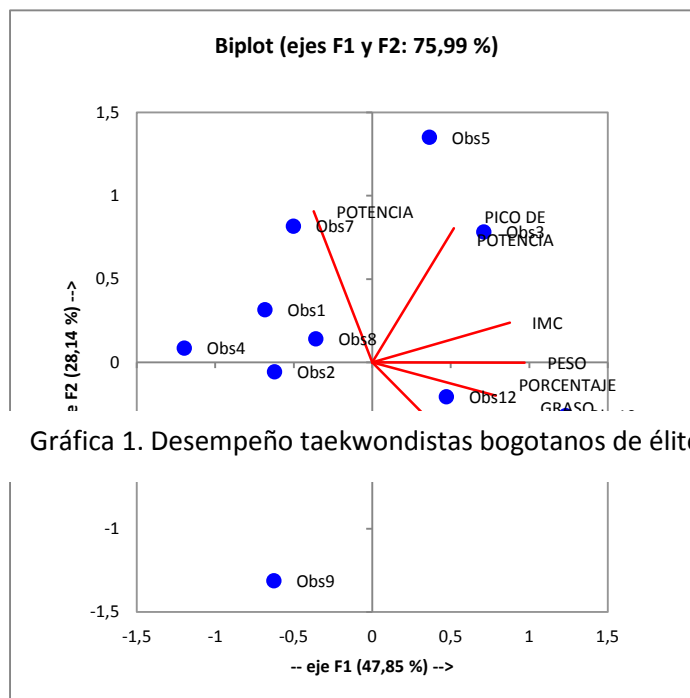
con pico de potencia (0,560); porcentaje graso con peso (0,630) e Índice de Masa Corporal (0,696); peso con IMC (0,798).

	POTENCIA	PORCENTAJE GRASO	PESO	TALLA	IMC	PICO DE POTENCIA
POTENCIA	1	-0,436	-0,367	-0,364	-0,181	0,560
PORCENTAJE GRASO	-0,436	1	0,630	0,048	0,696	0,135
PESO	-0,367	0,630	1	0,526	0,798	0,562
TALLA	-0,364	0,048	0,526	1	-0,092	0,152
IMC	-0,181	0,696	0,798	-0,092	1	0,542
PICO DE POTENCIA	0,560	0,135	0,562	0,152	0,542	1

TABLA 2. En negrita, valores significativos (fuera diagonal) al umbral alfa=0,050 (prueba bilateral)

La gráfica 1 muestra el desempeño de las capacidades físicas de los trece taekwondistas, donde se observa un óptimo desarrollo del atleta 5, destacando su

desempeño de potencia en comparación de la media. De otro modo el comportamiento del atleta 9 representa un comportamiento inferior de la media en relación a la potencia.



Gráfica 1. Desempeño taekwondistas bogotanos de élite

DISCUSIÓN

Para analizar la concordancia de las variables antropométricas, por medio del porcentaje graso este estudio fue semejante a lo encontrado en el estudio original de Craig et al., (2014), en este estudio los valores en porcentaje graso en hombres taekwondistas olímpicos se encuentran en $12\% \pm 1,3$, la potencia anaeróbica es de $11,8 \pm 2,0$. Así el desempeño de los taekwondistas bogotanos se encuentra en $11,39 \pm 1,13$ potencia, $8,23 \pm 1,26$ en el porcentaje graso.

Cetin et al. (2005), destacan la importancia de los niveles de adaptación aeróbica para soportar los periodos de lucha, en estudios realizados con atletas de alto rendimiento. Pil-Burstein et al. (2010) afirma que esta modalidad requiere una elevada capacidad aeróbica y anaeróbica, por intercalar movimientos rápidos y explosivos con movimientos de step, esforzando principalmente los músculos de los miembros inferiores. Por este factor, es fundamental evaluar la capacidad de potencia de los miembros inferiores del atleta; además de su habilidad para transmitirla para situaciones de combate.

El entrenamiento intenso y la participación en competiciones de Taekwondo pueden llevar a la fatiga y causar descompensación en los miembros inferiores (Bridge, Jones, & Drust, 2009). Según los autores, estos segmentos son intensamente solicitados durante la competición, teniendo en cuenta que el objetivo del combate es patear más rápido para ganar el combate, acumulando la mayor cantidad de victorias para mejorar su ranking. De esta forma, según Lystad, Pollar & Graham (2009), las sobrecargas mecánicas que ocurren en la lucha se relacionan a la alta exigencia de esfuerzos musculares al impacto del contacto al atacar y defender, donde

inclusive se puede provocar lesiones (Esteves, Reis & Santos, 2006).

En estudios realizados por Barbieri, Benites & Machado (2007), han sido cuantificados aspectos antropométricos y fisiológicos de los atletas de taekwondo, boxeo y judo; caracterizando las diferencias, similitudes en los aspectos antropométricos caracterizado por la media de esta y el Somatotipo, y el aspectos fisiológico fundamentado en el desempeño aerobio y anaerobio. Así, el entrenamiento y las transiciones se tornan más especializados para generar menos desgaste por el taekwondista. Además de esto, la táctica impuesta en el combate genera un determinante fundamental en la acción de potencia en la patada para no generar un mayor desgaste y no exista un pérdida deliberada de energía. Las características físicas y antropométricas representar un importante requisito para el éxito en diferentes modalidades deportivas (Markovic; Misigoj-Durakovic; Trninic, 2005). Entre tanto, es una situación compleja establecer un perfil antropométrico global para el taekwondo, pues los atletas son seleccionados por categorías de peso.

La evaluación y la determinación de las características antropométricas talla, IMC y porcentaje graso (Bandsbo, 2004), se hacen esencial para el desarrollo de los luchadores no solo durante el combate, por lo cual, durante las competencias, se ha visto que tales informaciones puede y deben ser empleadas por el cuerpo deportivo para cambiar la función del atleta.

Para Brotons detectar y seleccionar talentos no se pueden aislar del proceso que inicia el desarrollo de las habilidades y destrezas motrices, que componen la base de cualquier manifestación deportiva; lo que conlleva a mejorar los planes de

estructuración y planificación del deporte que garantizan los logros.

Para prescribir adecuadamente los procesos de entrenamiento es importante saber las necesidades metabólicas que envuelven los ejercicios en competición. Identificar los patrones morfológicos y de desempeño motor específicos ayuda en el proceso de detección y selección de talentos y también en las estrategias de preparación física a ser aplicadas (Campos et al., 2009). Otro aspecto importante en las luchas de taekwondo es la naturaleza intermitente (Bouhlele et., 2006). Después de realizar un ataque de alta intensidad, existe un periodo de baja intensidad conocido como *step*. Este período es usado por los atletas para la aproximación y preparación de un nuevo ataque. Consecuentemente, la comprensión de relación entre *shuts* y el período de baja intensidad es un indicativo de las demandas fisiológicas de la competición, ya que estas respuestas tienen un papel muy importante en el desarrollo de la planificación en el entrenamiento físico (Santos; Franchinni; Lima-Silva, 2011). Con la intervención de las ciencias del deporte aumenta el número de intervenciones científicas desarrolladas con el fin de auxiliar las estrategias de la preparación física.

De esta manera, el desempeño deportivo deber representar el producto de la interacción de los aspectos morfológicos, funcionales, motores, psicológicos, genéticos y ambientales (Weineck, 2001).

Retroalimentando estos aspectos, la cineantropometría se destaca como una importante área de conocimiento aplicada al deporte, pues ofrece métodos para la cuantificación del tamaño, de la forma, de las proporciones, de la maduración biológica y de la función motora (Lofting et. al., 2007). Así, se observa que la estructura corporal sigue una tendencia hacia la homogenización de los grupos específicos de los atletas competitivos, en relación a un perfil que se acredita como adecuado o indicado para una determinada actividad (Sharma & Dixit, 2005). La importancia en determinar el perfil físico del deportista reside en el hecho de la existencia de una relación entre forma corporal y desempeño físico (Slaughter, Lohman & Misner, 2007).

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta la evaluación de la potencia y la composición corporal se pueden mejorar los modelos de planificación para aumentar las condiciones físicas, por lo cual se ven beneficiados los resultados en competencias.

Según los resultados del estudio, el perfil adecuado para el taekwondista de rendimiento de Bogotá, debe cumplir con una talla alta, un porcentaje de grasa de promedio de 8 y una pico de potencia mínimo de 790. Donde los autores recomiendan analizar el índice de fatiga para futuros estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barbieri, F., Benites, L. & Machado, A. (2007). Especialização precoce: algumas implicações relacionadas ao futebol e futsal. In A. A. Machado (Ed.), *Especialização esportiva precoce: perspectivas atuais da Psicologia do Esporte* (pp. 207-225). Jundiaí: Fontour.
- Bangsbo, J. (2004). The physiology of soccer – with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand.* v15 (Suppl 619):1-1
- Bouhelle, E., Jounini, A., Gmada, N., Nefzi, A., Abadia, K., Tabka, Z. (2006). Heart rate and blood lactate responses during Taekwondo training and competition. *Science and Sports*. V,21, p. 285-290.
- Burke, D., Barfoot, K., Bryant, S., Schineider, J., Kim H., & Levin, G. (2003). Effect of implementation of safety measures in Taekwondo competition. *British Journal of Sports Medicine*. 37: 401-404.
- Butios, S., & Tasika, N. (2007). Changes in heart rate and blood lactate concentration as intensity parameters during simulated Taekwondo competition. *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. Torino, v.47, p. 179-185.
- Bridge, C., & Ferreira da Silva, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes. *Inter Sports Medicine Journal*. Vol. 44(6): 713-33.
- Bridge, C., Jones, M., Hitchen, P, Sánchez, X. (2007). Heart rate responses to taekwondo training in experienced practitioners. *Jour of Stre and Condi Resea*. Philadelphia, v.21, n.3, p. 718-723.
- Bridge, C., Jones, M., & Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. V.4, p. 485-493.
- Campos, F., oreira, A., Del'Veccchio, F., Aokio, M., Fernandes, C., Miarka, B., Schwart, J., Franchini, E. (2009). Heart rate and lactate responses to taekwondo fight in elite athletes. *Brazilian HJournal Biomotricity*. V3:(2), p. 146-151.
- Cetin, C., Karatousun, H., Baybar, M., Cosarcan, K. (2005). A regression equation to predict true maximal oxygen consumption of Taekwondo athletes using a field test. *KSaudi Medical Journal*. Riyadh, v.26(5), p. 848-850.
- Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C.; Ammendolia, A., Iona, T., & Capranica, L. (2011). Effects of oficial Taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *Journal of Strenght and Conditioning Research*. V.25, n.2, p.334-339.
- Diniz, F. (2011). *Demanda energética em situação simulada de luta em atletas de taekwondo*. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Kazemi, M., Waalwn, J., Morgan, C., White, A. (2006). A profile of Olympic taekwondo competitors. *Jour Sports Scie and Med*. Vol.35: 114-221.
- Lofting, M., Nichols, J., Going, S., Sothern, M., Schmitz, K., Ring, K., & Stevens, J. (2007). Comparison of the validity of anthropometric and bioelectric impedance equations to assess body composition in adolescent girls. *International Journal Of Body Composition Research*, London, V.5, P.1-8.

- Machado, S., Osório, R., Silva, N., Magini, M. (2010). Biomechanical analysis of the muscular power of martial arts athletes. *Medical and Biolo Engineering and Computing*. Berlin, v.48, n.6, p. 573-577.
- Markovic, G., Misigoj-Durakovic, M., Trinic, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female Taekwondo athletes. *Collegium Antropologicum*. Zagreb, v.29, n.1, p. 93-99.
- Matsushigue, K., Hartmann, K., Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses match analysis. *Journal of Strenght and Conditioning Research*. V.23, n.4, p.1112-1117.
- Pieter, W., Mateo, C., Bercades, L. (2002). Determinants of performance in Taekwondo. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. V.34, n. 5, p. 65.
- Pilz-Burstein, R., Ashkenazi, Y., Yaakobovitz, Y., Cohen, Y., Zigel, L., Nemet, D., Shamash, N., Eliakim, A. (2010). Hormonal response to Taekwondo fighting simulation in elite adolescent athletes. *Europa Journal of Applied Physiology*. V.110, n.6. p. 1283-1290.
- Queiroga, M., Ferreira, S. & Romanzini, M. (2005). Perfil antropométrico de atletas de futsal feminino de alto nível competitivo conforme a função tática desempenhada no jogo. *Revi. Bras. Cine. Des. Hum*. Vol.7, (1):30-35.
- Santos, V., Franchini, E., Lima-Silva, A. (2011). Relationship between attack and skipping in Taekwondo contests. *Jour of Stre and Condi Rese*. V.25,n.6, p. 1743-1751.
- Sharma, S., & Dixit, N. (2005). Somatotype of athletes and their performance. *International Journal Sports Med*; Vol.6:161-162.
- Siana, J., Borum, P., Kryger, H. (1986) Injuries in taekwondo. *Brithis Journal of Sport Medicine*; Vol.20, n.6:1743-1751.
- Slaughter, M., Lohman, T. & Misner, J. (2007). Relationship of somatotype and body composition to physical performance in 7 to 12 year boys. *Res do Exerc Sport*. Vol.48(1):159-168.
- Villani, R., Minotti, M., Minotti., M. (2008). Elaboration of a circuit for the training and the evaluation of the specific endurance in taekwondo. *Annals of the 12th Annual Congress of the European College of Sport Science*. Jyvaskyla, Finland.
- Weineck, J. (2001). *Biologia do Esporte*. São Paulo, Brasil: Editora Manole.

WEBGRAFÍA

- Sánchez, D. & Gutiérrez, C. Hacia una conceptualización de la preparación deportiva: elementos y roles. *EFDeportes.com*, año 18, No. 190, 1. Recuperado de: <http://www.efdeportes.com/efd190/la-preparacion-deportiva-elementos-y-roles.htm>