

## Las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento

**Gletechen Yaima Jiménez-Fernández**

Doctora en Ciencias. Especialista en taekwondo. Cinturón negro 4.º Dan FCTKD. Cinturón negro 2.º Dan WT. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte (UCCFD) Manuel Fajardo. Cuba

[gletechen@gmail.com](mailto:gletechen@gmail.com)

Recibido: 2/07/2020

Aprobado: 16/07/2020

Publicado: 1/10/20

**Resumen:** Investigación que tiene como partida la insuficiente producción científica de los investigadores del taekwondo cubano para el proceso de formación profesional de los alumnos de la licenciatura y que las ciencias aplicadas deben utilizar para perfeccionar la planificación del entrenamiento deportivo y los estudios de 4.º Nivel (postgrado). El objetivo propuesto consistió en contribuir a la producción científica para la formación profesional del estudiantado de la licenciatura y los cursos del 4.º Nivel (postgrado) en taekwondo mediante la elaboración de un libro de texto complementario, basado en las ciencias aplicadas para el proceso de formación profesional referido. Se emplearon métodos de nivel teórico y empírico; en el segundo capítulo la medición se basó en la potencia muscular, la ansiedad competitiva a través de un test, el consumo máximo de oxígeno, el tiempo de reacción compleja, la frecuencia cardiaca, la capacidad de trabajo e índice de eficiencia cardiovascular. Se utilizó el método Delphi para validar la pertinencia de la propuesta del texto *Las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento*, el que cuenta con dos capítulos. Se corroboró la factibilidad del mismo, lo que propició la profundización en el conocimiento de las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento.

**Palabras clave:** taekwondo, ciencias aplicadas, alto rendimiento, libro de texto

### Sciences Applied to High Performance Taekwondo

**Abstract:** This research has as its starting point the insufficient scientific production of the Cuban taekwondo researchers for the professional training process of undergraduate students and that applied sciences should be used to perfect the planning of sports training and 4th Level studies (postgraduate). The proposed objective consisted of contributing to the scientific production for the professional training of the undergraduate students and the 4th Level (postgraduate) courses in taekwondo through the development of a complementary textbook, based on applied sciences for the referred professional training process. Theoretical and empirical methods were used; in the second chapter, the measurement was based on muscle power, competitive anxiety through a test, maximum oxygen consumption, complex reaction time, heart rate, work capacity and cardiovascular efficiency index. The Delphi method was used to validate the relevance

of the proposed text *The Sciences Applied to High Performance Taekwondo*, which has two chapters. Its feasibility was corroborated, which led to the deepening of the knowledge of the sciences applied to high performance taekwondo.

**Keywords:** taekwondo, applied science, high performance, textbook

## **As ciências aplicadas ao taekwondo de alto desempenho**

**Resumo:** Pesquisa que tem como ponto de partida a produção científica insuficiente de pesquisadores cubanos de taekwondo para o processo de formação profissional de alunos de graduação e que as ciências aplicadas devem ser utilizadas para aperfeiçoar o planejamento do treinamento esportivo e dos estudos de 4.º Nível (pós-graduação). O objetivo proposto consistiu em contribuir com a produção científica para a formação profissional dos alunos de graduação e dos cursos de 4.º Nível (pós-graduação) em taekwondo por meio do desenvolvimento de um livro didático complementar, com base nas ciências aplicadas ao processo, referida formação profissional. Foram utilizados métodos de nível teórico e empírico; No segundo capítulo, a medida foi baseada na potência muscular, ansiedade competitiva por meio de teste, consumo máximo de oxigênio, tempo de reação complexo, frequência cardíaca, capacidade de trabalho e índice de eficiência cardiovascular. O método Delphi foi utilizado para validar a relevância do texto *proposto As Ciências Aplicadas ao Taekwondo de Alto Desempenho*, o qual possui dois capítulos. A viabilidade do mesmo foi corroborada, o que levou ao aprofundamento do conhecimento das ciências aplicadas ao taekwondo de alto rendimento.

**Palavras-chave:** taekwondo, ciência aplicada, alto desempenho, livro didático

## **Introducción**

Para lograr la espectacularidad en las acciones técnico-tácticas y el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas en el taekwondo es esencial adecuar el organismo desde edades tempranas y ampliar la experiencia motora con vistas a la obtención de un adecuado desarrollo físico de la fuerza, rapidez, resistencia, flexibilidad, coordinación y movilidad articular.

Conforme al avance de la ciencia, se han desarrollado los diferentes componentes de la preparación física, técnica y táctica del deportista, por lo que ha sido necesaria la individualización y perfeccionamiento de la totalidad de los mismos. A pesar de la aceptación general de estos hechos y de su importancia en el rendimiento deportivo, la información existente aún no es suficiente y la evaluación de estos procesos de adaptación no es rutinaria, como parte del control del entrenamiento en los laboratorios de medicina y ciencias aplicadas al deporte en muchos países.

Álvarez *et al.* (2005) estudiaron enfermedades neuromusculares, mientras que Alonso (2008) analizó el rendimiento físico neuromuscular y de base anaerobio en deportistas cubanos de alto rendimiento, lo que sirve de base a esta investigación.

Se tomaron como referentes los estudios realizados por Bosco y Komi (1979) y Bosco *et al.* (1983) relacionados con el salto, así como los realizados por Bosco (1994, 1999, 2001) sobre la valoración de la fuerza con el Test de Bosco y la fuerza explosiva en la fuerza muscular desde los aspectos metodológicos.

La investigación parte de la insuficiente producción científica de los investigadores del taekwondo cubano para el proceso de formación profesional de los alumnos de la licenciatura, ya que esta autora considera que las ciencias aplicadas deben utilizarse para perfeccionar la planificación del entrenamiento deportivo y los estudios de 4.º Nivel (postgrado), pues solo hay tres textos dedicados a este fin, los que se refieren básicamente a los componentes técnicos del taekwondo y no a las ciencias aplicadas que perfeccionen el proceso de planificación del entrenamiento deportivo en el mismo.

Por ello, el objetivo propuesto consistió en contribuir a la producción científica para la formación profesional del estudiantado de la licenciatura y los cursos del 4.º Nivel (postgrado) en taekwondo mediante la elaboración de un libro de texto complementario, basado en las ciencias aplicadas para el proceso de formación profesional referido.

## **Métodos**

Se emplearon métodos de nivel teórico y empírico; la consulta documental facilitó enriquecer los criterios sobre cada uno de los aspectos que conforman el marco teórico, así como fundamentar con exactitud la esencia de cada uno de los procedimientos que las componen.

La medición aplicada en el segundo capítulo se basó en la potencia muscular, la ansiedad competitiva a través de un test, el consumo máximo de oxígeno, el tiempo de reacción compleja, la frecuencia cardiaca, la capacidad de trabajo e índice de eficiencia cardiovascular.

Se utilizó el método Delphi, que será detallado a continuación, para validar la pertinencia de la propuesta del texto *Las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento*.

La consulta a expertos se llevó a cabo con el fin de valorar el grado de viabilidad de dicha propuesta. Se seleccionó y contactó con 15 expertos, entre ellos doctores en ciencias de la Cultura Física y el Deporte, entrenadores, licenciados en Cultura Física y fisioterapeutas de las selecciones nacionales.

Después del análisis en por ciento, se realizó el estudio estadístico no paramétrico para determinar con el programa estadístico SPSS la concordancia entre los expertos en las dos rondas de encuesta, y se empleó también el coeficiente de correlación de Kendall, medida de correlación de rango. Por consiguiente, se corroboró que las correlaciones son significativas, lo que aseveró la concordancia entre los expertos y comprobó estadísticamente la validez de la propuesta.

La investigación se emprendió en tres etapas fundamentales. En la primera, se recopiló la información sobre aspectos conceptuales del taekwondo, como la historia, el elemento técnico-táctico del deporte en cuestión e indicadores del rendimiento deportivo del mismo. En la segunda, se aplicó la medición para establecer desde el punto de vista descriptivo elementos fisiológicos, bioquímicos, biomecánicos y psicológicos. En la tercera, se realizó la validación del texto a través del criterio de expertos.

### **Resultados y discusión**

Se elaboró un libro que cuenta con dos capítulos; en el primero se expone la fundamentación teórica del taekwondo, sus orígenes, aspectos conceptuales técnicos y tácticos, y la efectividad como indicador del desarrollo técnico-táctico en este deporte; en el segundo se presentan investigaciones de campo, en las cuales se aplican la biomecánica, la fisiología del ejercicio físico, la psicología y el test para determinar capacidades físicas, tanto desde el punto de vista general como especial. Todas estas investigaciones fueron aplicadas por la autora del texto.

### **Indicadores del rendimiento competitivo en el taekwondo**

El taekwondo es considerado un deporte de acciones acíclicas variables, que pueden ser combinadas o poliestructuradas, ya que están compuestas por técnicas de pateos simples, combinados, con giros, con desplazamientos, fintas, técnicas con saltos, algunas de peligrosa y excepcional ejecución, de dominio especializado con una sola pierna, con corrección de uno a otro elemento técnico en busca de sensores y puntos, así como ritmo de pateo y elevada velocidad, que exigen mantener una producción elevada de trabajo, con cambios constantes de intensidad en el desarrollo de la competición. Este deporte es considerado eminentemente táctico, compuesto por acciones de maniobras, de ataques, de contraataque y de cuerpo a cuerpo.

### **Estudio del máximo consumo de oxígeno relativo en atletas escolares de ambos sexos de taekwondo como indicador del desarrollo de la resistencia aerobia**

Pedagogos y científicos del deporte han tratado de correlacionar la causa externa de la manifestación del ejercicio con el efecto interno desde el punto de vista biológico de las diferentes cualidades que se manifiestan en la actividad; por ejemplo: el consumo máximo de oxígeno como indicador del desarrollo aeróbico del atleta, la frecuencia cardiaca, el metabolismo imperante, los sustratos que se degradan, la concentración de ácido láctico y la necesidad de oxígeno. De lo anterior se deriva que el objetivo principal del estudio en cuestión haya sido determinar el máximo consumo relativo de oxígeno de atletas escolares masculinos de taekwondo, como indicador del desarrollo de la resistencia aerobia en la etapa de preparación física general y la adaptación a la carga de trabajo a través de la frecuencia cardiaca.

### **Test para el control de la resistencia a la rapidez especial a través de marcadores biológicos**

Actualmente, en el taekwondo existen test que resultan insuficientes para el control de las capacidades físicas especiales acorde con las exigencias competitivas. Por esta razón, la autora diseñó un test para el control de la resistencia a la velocidad especial, por ser esta una de las capacidades determinantes en la planificación y control del entrenamiento deportivo en dicho deporte, para lo cual se basó en marcadores biológicos, como capacidad de trabajo, frecuencia cardiaca, costo cardiaco e índice de eficiencia cardiaca. Como resultado se adaptó un test de resistencia a la fatiga.

### **Estudio de la ansiedad precompetitiva en atletas de élite de taekwondo**

Trabajo que abordó el tema de la ansiedad precompetitiva en 14 atletas femeninas de la selección nacional de taekwondo, para analizar los niveles de ansiedad precompetitiva y se utilizaron métodos de nivel teórico y empírico, así como la técnica del cuestionario psicológico. Fueron determinadas las tres subescalas de ansiedad precompetitiva: cognitiva, somática y autoconfianza; además, la correlación de las mismas y la correspondencia de estas con el rendimiento deportivo en la Copa Cerro Pelado.

Se determinaron los fundamentos teórico-metodológicos que justificaron los estudios de la ansiedad precompetitiva en el deporte. Se valoraron los niveles de ansiedad precompetitiva: en 8 atletas se presentaron niveles regulares de ansiedad cognitiva; en 1, un nivel alto; y en 5, bajos niveles.

En la ansiedad somática, las 14 atletas mostraron niveles regulares y altos; en la autoconfianza, 11 atletas revelaron valores positivos de autoconfianza y 3, bajos niveles de autoconfianza.

Se corroboró la correlación entre las subescalas de ansiedad cognitiva y ansiedad somática, no así en la tercera variable, la autoconfianza.

Actualmente, se reconoce por todos los especialistas relacionados con la Cultura Física y el Deporte, la importancia que tiene la capacidad de rendimiento en potencia muscular y anaerobia para el rendimiento físico y deportivo; por tanto, el taekwondo no está exento de ello, de ahí que este estudio tuvo como base el análisis de la fuerza y la potencia muscular en los miembros inferiores de las taekwondistas de la selección nacional en el transcurso de un combate, para lo cual se utilizó el Test de Bosco y la alfombrilla para determinar fuerza y potencia muscular.

La novedad estuvo dada en la identificación y establecimiento de indicadores biomecánicos que se traducen en la mejora de capacidades físicas de carácter especial en el taekwondo para el triunfo en la competición, en correspondencia con los avances tecnológicos actuales como el uso del peto electrónico.

La técnica estadística utilizada fue el procesador estadístico SPSS, específicamente la estadística descriptiva con la escala de razón, la media, el máximo el mínimo, la desviación estándar, y la estadística inferencial para la valoración de la clasificación de la fuerza muscular y la potencia muscular en miembros inferiores.

Después de finalizado el respectivo análisis se arribaron a las siguientes conclusiones: se determinaron los fundamentos teórico-metodológicos que justifican los estudios de la fuerza muscular y de potencia en el deporte; y, además, los valores desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo de la fuerza muscular, la potencia, la velocidad de ataque y de rotación en miembros inferiores en el transcurso de un combate en las taekwondistas de la selección nacional.

### **Propuesta de ejercicios para disminuir el periodo latente en la rapidez de reacción compleja en taekwondistas masculinos de alto rendimiento**

La tarea consistió en disminuir el periodo de latencia de la rapidez de reacción compleja de los taekwondistas de alto rendimiento a través de la propuesta de una serie de ejercicios especiales con este fin.

Primeramente, se hizo el diagnóstico del periodo de latencia en el entrenamiento deportivo; después, una comparación de los resultados de entrenamiento con los resultados de competencia y a continuación, la propuesta.

Al finalizar, se determinaron los fundamentos teórico-metodológicos que justificaron los estudios acerca de la latencia en la rapidez de reacción motora en el deporte. Los valores de la latencia en la rapidez de la reacción compleja en el entrenamiento presentaron valores máximos de 120 ms en el taekwondista de la división de los 74 Kg, 530 ms en el de 87 Kg, y de 300 ms en el taekwondista de la división de +87 Kg, lo que indica un elevado valor de latencia en la rapidez de reacción compleja y una baja sincronización de las fibras implicadas en la acción motora.

Se compararon los valores de la rapidez de reacción compleja de los taekwondistas estudiados en entrenamiento y en competencia, lo cual arrojó mejores índices de latencia en las competencias oficiales que en el entrenamiento.

Se seleccionaron los ejercicios especiales para disminuir el periodo de latencia en la rapidez de reacción compleja en los sujetos estudiados, de acuerdo con el tipo de ejercicios, medios, tandas, repeticiones por tanda, tiempo de descanso entre repeticiones (micropausa) y tiempo de repeticiones entre tandas (macropausa).

### **El elastikpant; un medio efectivo para el entrenamiento especial en taekwondistas de élite**

El elastikpant es un pantalón completamente funcional que permite en un entrenamiento de combate real entrenar la musculatura que específicamente trabaja o participa en los vectores de fuerza del pateo. Con esto se fortalecen los músculos de la cadena extensora de la pierna y aumenta considerablemente la fuerza y potencia del pateo, así como toda maniobra de desplazamiento o finta del competidor. La ventaja de este medio es que se hace posible entrenar hasta el último ángulo de cualquier movimiento técnico necesario para el combate. Se realizó el trabajo con este

nuevo medio por un mes de entrenamiento y se efectuaron dos test específicos. Como resultado aumentaron los indicadores medidos en cuanto a la frecuencia de técnicas realizadas. Es un medio para el trabajo pliométrico que incrementa la fuerza y la potencia muscular en el pateo.

### **Conclusiones**

Los resultados encontrados, previamente discutidos, permitieron arribar a las siguientes conclusiones:

El libro de texto complementario elaborado, se basó en las ciencias aplicadas para el proceso de formación profesional de los estudiantes que cursan la asignatura Entrenamiento Deportivo 1 y 2, en taekwondo, e igualmente para los estudios de 4.º nivel (postgrado), debido a la carencia de textos con estos fines. El mismo consta de 2 capítulos.

Mediante la triangulación de métodos y fuentes, se pudo corroborar la factibilidad del texto elaborado, lo que fue sometido al criterio de expertos. Asimismo, propició profundizar en el conocimiento de las ciencias aplicadas al taekwondo de alto rendimiento.

A través del empleo del coeficiente de correlación de Kendall se pudo corroborar que las correlaciones son significativas, lo que asevera la concordancia y comprueba estadísticamente la validez de la propuesta.

### **Referencias bibliográficas**

ALONSO, J. R. (2008). *Rendimiento físico-neuromuscular y de base anaerobio en deportistas cubanos de alto rendimiento*. [Tesis doctoral, Instituto de Medicina del Deporte]. La Habana.

ÁLVAREZ, R., SANTOS, C., Y MEDINA, E. (2005). Implementación de la electromiografía cuantitativa para el estudio de las enfermedades neuromusculares. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 34(1).

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572005000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572005000100004)

BOSCO, C. (1994). *La valoración de la fuerza con el Test de Bosco*. Paidotribo.

\_\_\_\_\_. (1999). *La valoración de la fuerza con el Test de Bosco*. Paidotribo.

\_\_\_\_\_. (2001). *La fuerza explosiva en la fuerza muscular. Aspectos metodológicos*. Publicaciones.



BOSCO, C., Y KOMI, P. V. (1979). Mechanical characteristics and fibers composition of human leg extensor muscles. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 41(4), 275-84.

<https://doi.org/10.1007/BF00429744>

BOSCO, C., LUHTANEN, P., Y KOMI, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur J Appl Physiol*, 50, 273-282.

<https://doi.org/10.1007/BF00422166>