

## **Batería de ejercicios para el mejoramiento de la fuerza explosiva en los boxeadores del Equipo Nacional de Cuba**

### **Battery of exercises for the improvement of the explosive force in the boxers of the National Team of Cuba**

**José Luis Hernández Hernández,<sup>1</sup> Giraldo Machuat Santana,<sup>2</sup> Yusimil Ramos Quian<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Licenciado en Cultura Física. Escuela Nacional de Boxeo «Ulbein Quesada». Correo electrónico: giraldo.machuat@upr.edu.cu

<sup>2</sup>Licenciado en Cultura Física, Máster en Actividad Física Comunitaria, Profesor de Boxeo, Categoría Asistente Principal. Árbitro Internacional de Boxeo.

<sup>3</sup>Licenciada en Cultura Física, Máster en Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo, Doctora en Ciencias de la Cultura Física, metodóloga nacional, profesora de lucha Sambo. Correo electrónico: yusimil@inder.cu

**Recibido:** 24 de noviembre de 2017.

**Aprobado:** 13 de diciembre de 2017.

#### **RESUMEN**

El desarrollo de la fuerza explosiva constituye uno de los factores determinantes del rendimiento deportivo para los atletas de Boxeo. La potencia y explosividad de los golpes ejecutados durante el combate, ha sido uno de los problemas que se ha valorado en los análisis de la preparación de los boxeadores que conforman la preselección nacional. El trabajo tiene como objetivo elaborar una batería de ejercicios para mejorar la fuerza explosiva específica en los boxeadores del Equipo Nacional cubano participante en la 6ta Serie Mundial de Boxeo (WSB). La muestra la constituyeron los 21 boxeadores que se prepararon con vista a este evento. A partir de la búsqueda bibliográfica y la experiencia práctica precedente se confeccionó un sistema de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva durante la preparación de dicho equipo. Al concluir la

investigación se constató un incremento significativo de la fuerza explosiva, llegando a alcanzar los niveles necesarios para mejorar la explosividad en la ejecución de los golpes, además al mejoramiento en la composición corporal.

**Palabras clave:** Entrenamiento deportivo; entrenamiento de la fuerza explosiva; boxeo.

#### **ABSTRACT**

The development of explosive strength is one of the determining factors of the sport performance for the athletes of Boxing. The power and explosiveness of the blows executed during the combat, has been one of the problems that has been valued in the analyzes of the preparation of the boxers that make up the national preselection. The work aims to develop a battery of exercises to

improve specific explosive strength in the boxers of the Cuban National Team participant in the 6th World Series of Boxing (WSB). The sample was formed by the 21 boxers who prepared for this event. From the bibliographic search and previous practical experience, a system of exercises was developed for the development of explosive force during the preparation of this equipment. At the conclusion of the investigation, a significant increase in explosive strength was observed, reaching the necessary levels to improve the explosiveness in the execution of the blows, besides the improvement in the corporal composition.

**Keywords:** Sports training; explosive strength training; boxing.

## INTRODUCCIÓN

El éxito de los resultados competitivos, en gran medida, depende del nivel de desarrollo de las capacidades físicas de los atletas. La preparación física general, requiere la manifestación no solo de una capacidad, sino la combinación de algunas e incluso de muchas de ellas. Esto significa que el perfeccionamiento de unas u otras capacidades del deportista no es un proceso aislado, sino un aumento completo de las posibilidades del organismo.

Los deportes de contacto, entre los que se encuentra el boxeo, se caracterizan por acciones de altas e intermitentes intensidades seguidas de periodos de intensidades más bajas (*Matsushigue, Hartmann & Franchini, 2009*). Estas acciones de altas intensidades son las que van a marcar la diferencia en cuanto al rendimiento y el resultado de la

competición; basadas en acciones de fuerza explosiva expresada en el CEA (ciclo estiramiento-acortamiento) y constituidas en el sistema energético anaeróbico aláctico (*Markovic et al., 2005; citado por Baz Valle, (2015)*).

El boxeo es una de las modalidades deportivas que solicitan al atleta acciones precisas en el menor tiempo posible, pues el comienzo rápido y potente de una técnica ofensiva para imprimirle una alta velocidad al segmento de trabajo, impide al contrario usar una técnica defensiva eficaz.

“Para que resulte efectivo el golpeo se requiere de grandes contracciones musculares en un tiempo mínimo, pudiendo asegurar entonces que los resultados de estas acciones dependen del movimiento explosivo en la extensión de las extremidades superiores. De hecho, es incuestionable que el desarrollo de la fuerza explosiva decide el resultado en esta disciplina deportiva, por lo que resulta evidente la necesidad de desarrollar esta manifestación de fuerza en las extremidades superiores de los boxeadores” (*Martínez-Quetglas, Quetglas-González, y Iglesias-Pérez, 2014*).

Teniendo en cuenta el planteamiento de Martínez-Quetglas se está en condiciones de afirmar que esta capacidad puede llegar a ser determinante en los resultados del boxeo, pero debe verse de forma integrada con los elementos técnicos y tácticos ofensivos en función de la pegada, ya que este aspecto incide de manera directa en la eficiencia del rendimiento del boxeador a en cada uno de los combates.

El desarrollo de la fuerza explosiva aparece como uno de los aspectos más significativos en la preparación de los boxeadores; los cambios en las

reglas competitivas exige un mayor incremento del nivel de la actividad motora de estos y los éxitos en la participación en competencias depende grandemente de la capacidad de dichos atletas de desarrollar la máxima fuerza muscular en el más corto período de tiempo, en la ejecución de los golpes durante las acciones ofensivas y defensivas sin perder su estructura.

Al valorar los criterios de reconocidos autores que han escrito sobre la fuerza muscular en los deportistas, tales como: Ozolín (1983), Forteza (1999), Badillo (2002), (Becalis (2012), resalta que la fuerza explosiva es la capacidad del sistema neuromuscular para realizar movimientos balísticos con el propio peso corporal u objetos externos que no están precedidas de algún movimiento.

La fuerza explosiva, también denominada fuerza-velocidad, se caracteriza por la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de contracción ante una resistencia dada. En este caso, la carga a superar va a determinar la preponderancia de la fuerza o de la velocidad de movimiento en la ejecución del gesto. No obstante, las mejoras de fuerza explosiva encuentran una mayor correlación en el trabajo de fuerza que con mejoras de velocidad de ejecución (Rodríguez García, 2007).

La fuerza explosiva es una manifestación de la fuerza rápida, se diferencia de esta en el tiempo de duración que no es superior a los tres segundos y se utiliza fundamentalmente como energía el adenosin- trifosfato (ATP) existente en los músculos, siempre y cuando no esté precedida de otro movimiento.

Con relación a esta dirección de la fuerza, García Manso y colaboradores (1996), hacen referencia a dos tipos de fuerza explosiva, lo cual ha sido considerado al momento de establecer la metodología de la batería de ejercicios:

**Fuerza explosiva tónica:** hace referencia a la fuerza de desarrollo rápido contra resistencias relativamente altas, en las que el deportista genera tensiones que aparecen rápidamente y aumentan gradualmente hasta terminar el movimiento. Ejemplo, las arrancadas en el levantamiento de pesas.

**Fuerza explosiva balística:** hace mención a la fuerza de desarrollo rápido, en la que la resistencia a vencer es relativamente pequeña y el movimiento es de tipo balístico, es decir, después de desarrollada una tensión máxima (inferior a la producida en las acciones explosivas tónicas) la tensión comienza a disminuir, aunque la velocidad del movimiento siga aumentando lentamente. Ejemplo: saltos, lanzamientos de implementos y ejecución de golpes.

### **Para desarrollar la fuerza explosiva existen dos vías fundamentales:**

La primera, a través del incremento de los mecanismos neuroreguladores (perfeccionamiento de la impulsión de la coordinación intra e intermuscular). Esta vía no provoca un aumento de la masa muscular, la adaptación de los músculos mejora el proceso de reclutamiento de las fibras rápidas (FT) y las fibras lentas (ST), desarrolla la capacidad y la sincronización de la actividad de las unidades motoras y aumenta las reservas de ATP y CP en los músculos, así como la actividad de la enzima ATPasa (Verjoshanski, 1988).

Aumenta la descomposición y resíntesis anaerobia de ATP la cual es importante para el incremento de las posibilidades de contracción de los músculos sin que aumente su diámetro.

Una de las vías para incrementar la fuerza explosiva es mediante el aumento del diámetro muscular, siendo necesario organizar el entrenamiento de forma tal que posibilite una intensa degradación de las proteínas de los músculos en activo, porque los productos de la degradación de las proteínas estimulan la síntesis proteínica en el período de recuperación con la consiguiente súper-compensación de las proteínas de contracción y el aumento de su masa. Una preparación intensa de fuerza puede aumentar las reservas de ATP en el músculo de 40 a 70 %, de CP de 60 a 80 % y de glucógeno de 80 a 100 %.

Cada persona dispone de una proporción distinta de fibras ST (Lentas) y FT (Rápidas). El entrenamiento específico no puede modificar esta proporción, pero las características de las fibras se adaptan hasta ciertos límites a los estímulos específicos del entrenamiento.

Los atletas tienen que demostrar su fuerza en el entrenamiento y la competencia, lo cual exige una interrelación entre fuerza y técnica. Es indispensable realizar ejercicios dinámicos asociando trabajo concéntrico y excéntrico. Es recomendable el trabajo concéntrico dos veces menos tiempo que el excéntrico.

Cuando se ejecuta un trabajo dinámico de carácter excéntrico, el sistema nervioso activa menos unidades motoras, y, por tanto, menos fibras musculares que en los

ejercicios de carácter concéntrico, porque las fibras que participan al bajar la carga tienen que realizar el mismo trabajo y están obligadas a actuar con una mayor tensión. Esto puede provocar lesiones de las fibras musculares si se trabaja con sobrecargas muy grandes. En el trabajo dinámico de carácter excéntrico los movimientos, se ejecutan a poca velocidad que implican grandes cargas en los ligamentos y articulaciones, lo que constituye un peligro de lesión; es eficaz para el máximo estiramiento de los músculos que participan en movimientos inversos, lo que permite desarrollar la fuerza y la velocidad. Con este tipo de trabajo el deportista es capaz de desarrollar habitualmente entre un 10 % y 35 % más de fuerza que en el trabajo concéntrico.

La longitud más adecuada para el desarrollo de la fuerza es la del músculo en reposo. En dicha posición, los filamentos de actina y miosina están dispuestos de una manera tan favorable que se puede formar un gran número de puntos de unión y se genera una mayor tensión muscular.

Se considera necesario expresar para mejor comprensión de la fuerza explosiva los cuatro aspectos fundamentales determinantes en el desarrollo de dicha capacidad, según el criterio de Verjoshanki (2001)

- Niveles de fuerza máxima.
- La fuerza inicial del movimiento.
- La fuerza de la aceleración muscular.
- La velocidad máxima del movimiento.

Para el desarrollo de la fuerza explosiva es necesario tener en cuenta los tipos de fibras musculares y por supuesto el predominio de este tipo de fibra en el organismo del deportista.

Una gran posibilidad para el perfeccionamiento de la capacidad fuerza explosiva la tienen los boxeadores jóvenes. Esta temática no ha sido tratada con profundidad en las investigaciones científicas, en específico el estudio de la influencia de la capacidad fuerza explosiva en los resultados competitivos.

Al analizar la edad promedio y experiencia deportiva de la actual matrícula de la Escuela Nacional de Boxeo vemos que el 65 % son nuevos ingresos, con una edad promedio de 25 años y con (10 años) en la práctica de este deporte. Por cuanto, el desarrollo de la capacidad fuerza-explosiva en el período competitivo, juega un papel importante en la preparación física y técnico-táctica de los boxeadores a este nivel; constituye una interrogante en el campo de la investigación la forma racional de selección de los medios y métodos para el perfeccionamiento de esta capacidad con vistas a elevar los resultados de la participación en las competencias.

Por otra parte, al valorar los resultados de los combates ganados por la escuadra cubana en las dos últimas ediciones de la Serie Mundial de Boxeo, en la 4ta. serie de 64 combates ganados solo 9 (el 14 %) fueron por fuera de combate, mientras en la 5ta. de 77 victorias solo 6 (7.7 %) fueron por esa vía, apreciándose una considerable disminución en las victorias por fuera de combate en comparación con los resultados de años anteriores. Esto resulta significativo si se tiene en cuenta que el fuera de combate es la máxima expresión de explosividad en la ejecución de los golpes en este deporte. De ahí la relevancia de este trabajo si se tiene en cuenta que ha declinado en las filas boxísticas los atletas que ganan los combates por fuera de combate o nocaut.

Lo anterior ha motivado a los técnicos de la Escuela Nacional de Boxeo a la búsqueda de vías en aras de mejorar los niveles de las Direcciones de la fuerza explosiva en estos atletas. Derivado de ello es que el presente trabajo tenga como objetivo *elaborar una batería de ejercicios para mejorar la fuerza explosiva específica en los boxeadores del Equipo Nacional cubano que participan en la 6ta. Serie Mundial.*

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Durante la investigación se trabajó con una población Integrada por 21 boxeadores del alto rendimiento, los que presentan una edad promedio de 25 años y 2 meses y 10 años en la práctica de este deporte, con resultados destacados. Entre los métodos científicos utilizados, además de los teóricos, se emplearon la observación, la medición y el pre experimento. Los resultados arrojados fueron tabulados en tablas confeccionadas al efecto, analizándose estadísticamente a través de la estadística descriptiva.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A continuación, se expondrán los resultados emitidos del primer test pedagógico efectuados a los atletas motivo de investigación, lo que arrojó deficiencias en cuanto al comportamiento de la fuerza explosiva. Como se puede observar las 4 pruebas que se tuvieron en cuenta en la realización del test presentaron ciertas deficiencias, ya que 2 de ellas que representan el 50 % estuvieron evaluadas de mal; y los dos restantes fueron evaluadas de regular. Teniendo en cuenta estos indicadores es que se pueden corroborar que en realidad existen

dificultades en esta capacidad física (fuerza) y específicamente, la fuerza explosiva. (tabla 1)

**Tabla 1.** Diagnóstico inicial de los niveles de desarrollo de la fuerza explosiva en los boxeadores del equipo nacional cubano.

Tipo de Test	Capacidad que mide	Resultados Promedio	Evaluación	
			Cuantitativa	Cualitativa
Lanzamiento del balón medicinal con ambas manos (5,3 kg)	Fuerza explosiva con ambas manos	6.20 metros	2	Mal
Lanzamiento del balón medicinal con la mano fuerte (3,3 kg)	Fuerza explosiva específica con la mano más fuerte	15.52 metros	3	Regular
Lanzamiento del balón medicinal con la mano débil (3,3 kg)	Fuerza explosiva específica con la mano más débil	8.70 metros	2	Mal
Plancha con hiperextensión en 10 segundos.	Fuerza explosiva general	17 Repeticiones	3	Regular

teniendo en cuenta las especificidades y características de cada una de ellas. Mediante la confección de estos

valores nos permitió exponer con más precisión las evaluaciones individuales de cada uno de los atletas motivo de investigación.

**Tabla 2.** Rangos para evaluar los test de fuerza explosiva.

Test	BIEN=5	Regular =3	Mal=2
Lanzamiento del Balón medicinal con ambas manos (5,3 kg)	9.78-8.46 mts	8.45 - 7.34 mts	7.33 - 6.20 mts
Desde la posición de combate Lanzamiento del balón medicinal con la mano fuerte (3,3 kg)	17.80 - 16.30 mts	16.29 - 14.80 mts	14.79 -13.20 mts
Desde la posición de combate Lanzamiento del Balón medicinal con la mano débil (3,3 kg)	9.70 - 9.30 mts	9.29 -8.90 mts	8.89 - 8.50 mts
Plancha con hiperextensión en 10 segundos	22-19 repeticiones	18-16 repeticiones	15-12 repeticiones

Al valorar el nivel de la fuerza explosiva de la muestra investigada, de forma general, se evaluó de Regular siendo la fuerza explosiva con ambas manos y con la mano más débil los parámetros más bajos; individualmente 3 atletas obtuvieron una evaluación de mal, 13 regular y 5 de bien.

### Fundamentación de la propuesta

A partir de la valoración del test diagnóstico inicial y del análisis de la competencia fundamental del macro anterior se constataron las debilidades de los atletas en la fuerza explosiva del golpeo, lo que vedaba que en el puntaje los jueces no valoraran estos golpes como efectivos.

De esta forma, se consideró la posibilidad de diseñar una estrategia basada en la elaboración y aplicación de una batería de ejercicios para mejorar los niveles de esta capacidad tan importante para el deporte de los puños. Esta propuesta permitirá contar con una herramienta para

trabajar de forma específica la fuerza explosiva, sirviendo de apoyo en el proceso de entrenamiento por direcciones.

Existen métodos para el trabajo con la fuerza explosiva entre ellos el de repetición como el más utilizado, sin embargo, en la presente investigación se utiliza el mismo método, pero con la utilización del procedimiento organizativo de circuito. Consistente en una serie de áreas de trabajo donde se realizan ejercicios específicos; estas pueden ser de 3 hasta 8 estaciones según los objetivos que se tracen. Los tiempos de trabajo y de descanso para cada estación, así como el peso de los implementos están condicionados por:

- La etapa de preparación.
- Las particularidades individuales de los atletas.
- El porcentaje de peso con que se debe trabajar, atendiendo al esfuerzo máximo a realizar por los atletas.
- El objetivo por lograr en la unidad de entrenamiento.

**Tabla 3.** Mecanismos energéticos considerados en el diseño de los ejercicios.

Sistema Energético	anaeróbico alactácido
Duración de ejercicio	Hasta 10 segundos
Intensidad	100 %
Frecuencia semanal	3-4
Recuperación entre series	3-8 minutos
Sustratos que generan la energía fundamental	ATP, creatina de fosfato (CRP)
Medios utilizados	Dumber, mancuernas
Planos musculares que intervienen	Extremidades superior y tronco

**Batería de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva**

1. Sombra con intensidad máxima con dumbbells.
2. Torsión del tronco con sobre peso.
3. Ejecución de rectos con la mano más adelantada con sobre peso.
4. Cuchillas con sobre peso. 5. Ejecución de rectos con la mano atrasada con sobre peso.
6. Plancha con hiperextensión de los brazos.
7. Ejecución de ganchos con la mano adelantada con sobre peso.

8. Ejecución de ganchos con la mano atrasada con sobre peso.

Unido a estas pruebas de fuerza explosiva, se efectuaron 2 mediciones antropométricas, la primera al terminar el microciclo 2 y la última al finalizar el microciclo 10, cuyos resultados (tabla 4) se muestran a continuación:

**Tabla 4.** Resultados de las mediciones antropométricas.

VALORES DEL	MEDICION	
	PRIMERA	SEGUNDA
% DE GRASA	10.725	9.75
Kg DE GRASA	7.925	7.125
Kg MCA	64.575	66.52
INDICE AKS	1.61	1.41

Estos datos corroboran la disminución de los valores en el tejido adiposo, el incremento de los valores absolutos y relativos de la masa muscular, lo que hace a estos deportistas poseer una composición corporal cada vez más idónea y tener menos «lastre» al realizar su actividad competitiva y de entrenamiento. Valores análogos son reconocidos por Hartman (1996), cuando plantea que:

“los deportistas muy entrenados, con buena capacidad de fuerza máxima y explosiva aumentan hasta un 60 % de la masa muscular del total de la masa corporal”.

Después de aplicada la batería de ejercicios para mejorar la fuerza explosiva y luego de aplicado el test, se constató la existencia de una mejora significativa en los resultados de un test a otro (tabla 5), así como "la media individual y general de la muestra estudiada.



**Tabla 5.** Comportamiento de la fuerza explosiva en los test realizados después de aplicada la batería de ejercicios.

Tipo de Test	Capacidad que mide	Resultados Promedio de la muestra investigada							
		1er Test	Eval	2do Test	Eval	3er Test	Eval	4to Test	Eval
Lanzamiento del balón medicinal con ambas manos (5,3 kg)	Fuerza explosiva con ambas manos	8 Mts	R	9,06 Mts	B	9.00 Mts	B	9.18 Mts	B
Lanzamiento del balón medicinal con la mano fuerte (3,3 kg)	Fuerza explosiva con la mano más fuerte	14.20 Mts	R	16,60 Mts	B	17.75 Mts	B	17.80 Mts	B
Lanzamiento del balón medicinal con la mano débil (3,3 kg)	Fuerza explosiva con la mano más débil	8.90 Mts	R	8,70 Mts	R	9.30 Mts	B	9.70 Mts	B

En el primer test 5 atletas obtuvieron bien, 14 regular y 2 mal. En el segundo, 12 atletas están evaluados de bien, 8 regular y solo1 fue evaluado de mal. En el tercer test mejoraron los resultados, 15 obtuvieron bien, 5 regular y 1 mal. Ya en el cuarto test 19 fueron evaluados de bien, 2 regular y ninguno de mal. En esta etapa de estudio se puede valorar que hubo una significativa mejoría, en relación con el diagnóstico inicial.

La batería de ejercicios diseñada, responde a las insuficiencias presentadas por los atletas de la selección cubana de boxeo estudiados, relacionados con la fuerza explosiva, adecuándose al peso y las particularidades individuales de estos. Además, contribuyó al incremento de esta capacidad de fuerza, ya que se pudo corroborar los resultados obtenidos en las mediciones aplicadas, respecto al primero con la segunda, permitiendo afirmar que los ejercicios utilizados fueron pertinentes para el desarrollo de la fuerza explosiva en los atletas motivo de investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badillo, J. J. ., & Ayestarán, E. . (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza: Aplicación al alto rendimiento deportivo* (Vol. 302). Inde.

Baz Valle, E. (2015). *Análisis de la fuerza previa a la competición en kick boxing*.

Becali Garrido, A. (2012). *Metodología para el desarrollo de la fuerza*

- en atletas femeninas de judo en el alto rendimiento. Universitaria.*
- Forteza de la Rosa, A. (1999). *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. La Habana: Científico-Técnica.
- García Manso, J. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Madrid: Gymnos.
- Hartman, J. (1996). *La gran enciclopedia de la fuerza*. Barcelona: Padiotribo.
- Martínez-Quetglas, R., Quetglas-González, Z., & Iglesias-Pérez, O. (2014). Incidencia del estiramiento muscular como factor mecánico en el golpeo de boxeadores pinareños. *PODIUM-Revista de Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física*, 9(2), 151-160.
- Ozolin, N. . (1983). *Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo*. La Habana: Científico/técnica.
- Rodríguez García, P. . (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de La Facultad de Educación Universidad de Murcia*, 2/10.
- Verjoshanski, I. . (1988). *Fundamentación experimental de los medios de preparación fuerza-rápida relacionado con las particularidades biomecánicas del ejercicio físico* (tesis de candidatura). CDLIFK., Moscú.