



Factores principales y métodos que condicionan el desarrollo de la fuerza. Una aproximación a su estudio.

Main factors and methods that condition the development of force.
An approximation to his study

Jorge Franci Martínez Hernández^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2810-6643>

Raúl Medrano Antúnez^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9873-8828>

Yusiel Nápoles Marsillán^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-2693-6854>

¹ Academia Provincial de Boxeo de Camagüey, Cuba.

*Autor para la correspondencia: carlos.muniz@nauta.cu

Este documento posee una [licencia Creative Commons Reconocimiento-No Comercial Compartir igual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Resumen:

El presente trabajo tiene su base en la importancia de los golpes en el boxeo, debido a que son determinantes en el nivel de maestría que alcance el boxeador, para lo cual necesita de la manifestación de la fuerza, como capacidad física relevante. En este sentido, se analizan los factores principales biológicos, psicológicos y externos que condicionan el desarrollo de la fuerza, así como, los métodos didácticos- pedagógicos que se emplean con este objetivo. En el presente estudio, se profundiza en estos aspectos, por su importancia en la exigente preparación del boxeador. Se brinda una clasificación de métodos para el desarrollo de la fuerza, planteada en la revisión de trabajos sobre el tema.



Palabras clave: fuerza, factores endógenos; factores exógenos; métodos didácticos- pedagógicos.

Abstract.

The present work has its base in the importance of the blows in the boxing, because they are determinants in the level of mastery that reaches the boxer, for which it needs the manifestation of the force, like relevant physical capacity. In this sense, the main biological, psychological and external factors that condition the development of force are analyzed, as well as the didactic-pedagogical methods used for this purpose. In the present study, these aspects are deepened, due to their importance in the demanding preparation of the boxer. A classification of methods for the development of force is provided, raised in the review of works on the subject.

Key words: force, endogenous factors; exogenous factors; didactic-pedagogical methods.

Recibido: 20/01/2021

Aceptado: 20/03/2021

Introducción

Los golpes en el boxeo constituyen el medio indispensable y fundamental de los ataques, es el armamento técnico-táctico del boxeador. El nivel de maestría del boxeador se determina por la de variedad de golpes, la velocidad, exactitud y fuerza en su ejecución. Un elemento distintivo, que marca un estilo del boxeador, es su capacidad para noquear, expresada en la manifestación de la fuerza, en la capacidad de asestar los golpes fuertes y acentuados con un carácter explosivo, aspecto donde se evidencian limitaciones en boxeadores camagüeyanos, a pesar de los resultados alcanzados.

El desarrollo de la fuerza como capacidad física depende fundamentalmente de factores endógenos y exógenos. Según los criterios emitidos en los



análisis realizados por Hernández (2017), los factores endógenos, están relacionados con las condiciones biológicas y psicológicas del atleta y los exógenos, se relacionan con las condiciones, régimen y estilo de vida, así como, con las características del entrenamiento.

En relación con los métodos esenciales para su desarrollo, en el sistema metodológico del entrenamiento deportivo se han expresado constantemente múltiples criterios por lo que no existe una opinión unificada al respecto. Estos resultan importantes, dentro del proceso del entrenamiento, porque ofrecen al profesor o entrenador la forma didáctica para realizar el contenido, previamente dosificada con objetivos claramente definidos.

A continuación, en el presente estudio, se profundiza en estos aspectos, por su importancia en la preparación del boxeador. Se brinda una clasificación de métodos para el desarrollo de la fuerza planteada en la revisión de trabajos sobre el tema realizada por Hernández (2017).

Desarrollo

Dentro de los factores endógenos que condicionan el desarrollo de la fuerza muscular, se encuentran las condiciones biológicas del individuo, las cuales contemplan la relación entre movimiento y sistema muscular; la estructura de las fibras del músculo esquelético; el control de los impulsos nerviosos que activan la contracción muscular; las fuentes energéticas y la regeneración, el comportamiento hormonal, la edad y el sexo.

Cualquier movimiento que realice el hombre en su vida está condicionado con la posibilidad que ofrece la musculatura esquelética para contraerse y estirarse. Este mecanismo en sistematicidad permite al sistema neuromuscular del hombre desarrollarse. Es precisamente la existencia de dos compuestos esenciales llamadas actina y la miosina las encargadas para condicionar las contracciones musculares ante la resistencia que ofrece el mundo exterior.

Existe en el músculo esquelético un grupo de células especializadas cuyo objetivo fundamental es la contracción. Por tal motivo, el hombre en su afán de buscar su perfeccionamiento muscular ejecuta y controla este mecanismo



de manera intencional, en aras de activar el proceso en sí, de la contracción muscular y con ello el desarrollo de la fuerza muscular del individuo.

Los elementos contráctiles que componen la estructura de las fibras del músculo esquelético constituyen dos proteínas muy importantes, conocidas como actina y miosina.

El incremento de la fuerza de contracción de la musculatura esquelética depende fundamentalmente del número de puentes entre la actina y la miosina. Tanto la velocidad de contracción como la magnitud de acortamiento del músculo dependen fundamentalmente de la frecuencia de los estímulos como de la duración de la estimulación muscular

Se hace necesario estimular el interior de las células. La célula que no se active ofrece una concentración iónica, ya que este en su interior posee una carga negativa con relación a la parte exterior, desempeñando aquí la membrana celular un papel primordial en la mantención de la diferencia en la concentración iónica.

Los impulsos nerviosos de determinadas cargas o estímulos transforman la permeabilidad de la membrana celular. Por otra se conoce que no todas las células musculares poseen la misma capacidad de excitación.

Paralelo a las fibras del músculo esquelético se encuentran los husos musculares, son más cortos que las fibras y está compuesto de 3 a 6 fibras musculares delgadas y estriadas que poseen un ligero engrosamiento en su parte central, sus extremos son tendinosos y se sujetan de un tejido que envuelve la fibra muscular.

Tanto el huso muscular como los órganos tendinosos de Golgi transmiten un gran cúmulo de información a la célula espinal, al cerebelo e incluso a la corteza cerebral, ayudando así el control de la contracción muscular.

Para la funcionalidad del músculo su estructura y la organización de la fibra juegan un papel decisivo. Se conocen tres tipos de estructura de las fibras musculares; músculo fusiforme; músculo peniforme simple y músculo peniforme doble.



En relación con los tipos de fibras musculares, se conocen dos tipos de fibras; las fibras de contracción rápidas (fibras blancas o Fast Twitch, FT) y las fibras de contracción lenta (fibras rojas o Slow Twitch, ST).

Se plantea por varios autores que las fibras musculares de contracción lenta se forman en el individuo aproximadamente a las 21 semanas de vida intrauterina, mientras las de contracción rápida lo hacen a las 32 semanas. Larsson y col. (1978), plantearon que a partir de los 22 y hasta los 65 años de vida de un hombre aumentan los porcentajes de fibras lentas (ST).

Por otra parte, Glenmark (1994) señala que con el cursar de los años existe un incremento de las fibras musculares de contracción lenta (ST) en las mujeres, ocurriendo lo contrario en los hombres.

Sin embargo, algunos estudios recientes señalan que con un entrenamiento adecuado se puede llegar a transformar la composición muscular, de ahí, la importancia de determinar el tipo de fibra predominante en un individuo, con relación a esto y conjuntamente teniendo en cuenta otros factores, orientar el tipo de deporte a practicar, sin obviar el gusto e interés que sienta un niño por una determinada modalidad deportiva.

No hay dudas de que la fuerza como capacidad física requiere de fuentes energéticas que le ofrezca la energía necesaria para el trabajo muscular. Además, depende para su buen funcionamiento de la rapidez y la eficiencia de los procesos de resíntesis y regeneración.

Ehlenz y col. (1988) señalaron que la capacidad de recuperación de los músculos es posible si se mejoran las fuentes energéticas aerobias. La fuente energética para poder resintetizar la molécula de ATP la forman los almacenes de creatinfosfato, puesto que entre los 1-3 minutos tiene lugar la regeneración.

Por otra parte, es vital el papel que desempeñan las hormonas del hombre en el desarrollo de la fuerza y la potencia muscular. La respuesta de las hormonas está determinada por el grado de estimulación que provocan las cargas físicas en el deportista, es decir contenido de la carga, especificidad,



volumen, intensidad, orden y distribución de las mismas, así como el nivel de recuperación entre repeticiones, series, etc.

Las hormonas que mayor implicación tienen en la hipertrofia del músculo son fundamentalmente las hormonas de crecimiento GH, la insulina, testosterona y somatomedinas, además de las catecolaminas que repercuten sobre el grado de tensión muscular.

Por último, tanto la edad como el sexo son aspectos determinantes en el desarrollo de la fuerza muscular. Se puede plantear que la edad idónea para el desarrollo de la fuerza muscular en la mujer oscila alrededor de los 12- 18 años de edad, mientras en los hombres este período abarca desde los 15 hasta los 22 años aproximadamente.

Otro de los factores endógenos lo constituyen las condiciones psicológicas del atleta. La motivación hacia la práctica de los ejercicios de fuerza constituye un factor esencial en el desarrollo de la fuerza del atleta. Generalmente existe una mayor predisposición en los hombres por este tipo de actividad que en las mujeres.

En la actualidad, tanto las mujeres como los hombres han tomado conciencia con relación a la sistematización de ejercicios de fuerzas, por las ventajas que este ofrece al cuerpo humano, lo endurece y quizás por el instinto natural que sienten todos por tener un cuerpo esbelto, atlético y *fortalecido del sexo opuesto*.

Por otra parte, el sentimiento de tener una buena preparación para participar en determinadas competiciones, por la estética corporal, de compromisos ante la sociedad, las amistades y la familia de prepararse para un evento deportivo, entre otros, resultan elementos que motivan y despiertan interés por la práctica de ejercicios de fuerza.

Por esta razón, los entrenadores deben motivar a los atletas y estos deben crear conciencia de la necesidad de este tipo de entrenamiento, estableciendo condiciones idóneas para su desarrollo. A su vez, deben asegurar una correcta y adecuada dosificación de las cargas de fuerzas, para



su asimilación correcta, sin que aparezcan manifestaciones de rechazo, molestias o lesiones y.

En relación con los factores exógenos que condicionan el desarrollo de la fuerza muscular. La alimentación desempeña un papel sumamente importantísimo en el desarrollo muscular del atleta. Es el proceso por el cual se suministra los necesarios hidratos de carbono, proteínas, lípidos, agua, sales minerales, vitaminas, etc.

Estos compuestos aseguran la entrada al organismo de toda la energía química necesaria para posteriormente transformarla en energía mecánica. Las proteínas juegan un papel elemental en la formación y desarrollo de la masa muscular de un individuo. En todo este proceso es indispensable tener presente tres aspectos fundamentales; la variabilidad de los alimentos a consumir; la cantidad y calidad de los mismos y la frecuencia diaria en que se consumen.

Por su parte, cuando un individuo se somete con un carácter sistemático y con objetivo definido a la práctica de ejercicios de fuerza debe establecer un régimen de vida estable, con extrema tranquilidad, sin el consumo de bebidas alcohólicas, tabaco o drogas. El atleta debe comprender que el sueño es un reparador de energías incomparable. Los atletas jóvenes deben destinar al sueño alrededor de 7 u 8 horas como mínimo.

También, la calidad del proceso del entrenamiento deportivo al cual deberá someterse el atleta durante un período determinado es indispensable en su desarrollo integral. Tanto las cargas diarias a realizar, sus repeticiones como su combinación y distribución en el tiempo y frecuencia semanal, son elementos organizativos muy importantes en la planificación del entrenamiento.

El trabajo de la fuerza requiere esencialmente de un riguroso control de las cargas, de un aumento gradual y paulatino de las mismas, acorde con el grado de asimilación que se va desarrollando durante el proceso de entreno. También es importante la diversidad de medios y métodos a utilizar y por supuesto, el aprovechamiento óptimo de sus períodos sensitivos.



El desarrollo de la fuerza muscular del hombre depende circunstancialmente de la calidad y la cantidad de medios disponibles para el trabajo de la misma. Cuando se dispone de buenas condiciones materiales, entonces, mayores posibilidades habrá para fortalecer los diferentes planos musculares.

Dentro de los efectos que produce el desarrollo de la fuerza en el organismo de los atletas entrenados, se encuentran los siguientes:

1. Aumenta el número de miofibrillas musculares y con ello el volumen muscular (hipertrofia muscular).
2. Mejora los mecanismos de oxidación.
3. Mejora la capacidad para neutralizar el ácido láctico.
4. Aumenta el número y tamaño de las mitocondrias.
5. Aumenta las reservas de fuente energéticas (fosfocreatina y glucógeno).
6. Mejora la excitabilidad eléctrica y crecimiento de la velocidad de excitación.
7. Mejora la inervación intramuscular.
8. Mejora la coordinación intermuscular.

Dentro de los medios fundamentales para la educación y desarrollo de la fuerza como capacidad física condicional se encuentran los ejercicios que implican levantamiento de pesos; ejercicios con el propio peso corporal; ejercicios con aparatos elásticos; ejercicios de velocidad máxima; ejercicios utilizando el medio natural (agua, arena, pendientes) y ejercicios de trabajo natural.

En relación con los métodos esenciales para el desarrollo didáctico – pedagógico de la fuerza tanto el sistema metodológico del entrenamiento deportivo se han expresado constantemente múltiples criterios por lo que no existe una opinión unificada al respecto.

El método dentro del proceso del entrenamiento, ofrece al profesor o entrenador la forma didáctica para realizar el contenido previamente dosificada con objetivos claramente definidos. A continuación, se brinda una clasificación de métodos para el desarrollo de la fuerza planteada en los trabajos de Hernández (2017).



Por su forma de ejecución, regulación y control los métodos para el desarrollo de la fuerza pueden ser, métodos por repeticiones y métodos por tiempo.

Los primeros, se ejecutan, regulan y controlan por la cantidad de ejercitaciones que se realiza en una tanda o serie de trabajo. Los segundos, se ejecutan, regulan y controlan a partir del tiempo de trabajo que dura las ejercitaciones ordenadas en una tanda o serie.

De manera general cada método, se caracteriza por un determinado volumen e intensidad, tiene un objetivo determinado, una frecuencia de utilización y está relacionado con una de las direcciones del entrenamiento de fuerza.

Por otra parte, los métodos por tiempo pueden ser también; estándar por tiempo; lineal progresivo por tiempo; lineal regresivo por tiempo; piramidal por tiempo; escalonado por tiempo; ondulatorio por tiempo; variado por tiempo.

Estos métodos tienen la misma característica que los de repeticiones, con la diferencia de que aquí se controla y se organiza la carga física por el tiempo de trabajo a realizar, por tanto, el objetivo fundamental es, la realización de la mayor cantidad de repeticiones en una unidad de tiempo.

Con respecto a la aplicación de la capacidad fuerza en el boxeo, es evidente que los golpes en el boxeo constituyen el medio indispensable y fundamental de los ataques, es el armamento técnico-táctico del boxeador. El nivel de maestría del boxeador se determina por la de variedad de golpes, la velocidad, exactitud y fuerza en su ejecución.

Al ejecutar el golpe es necesario tener en consideración como aspectos fundamentales, la exactitud al acertar al blanco en el cuerpo del contrario; lograr determinada fuerza del golpe para influir negativamente en la capacidad combativa del contrario.

La exactitud impactante del golpe es el resultado de la velocidad del movimiento del golpe. Cuanto mayor es la velocidad, más difícil se hacen realizar las defensas para su neutralización. Por tanto, en el proceso de entrenamiento hay que desarrollar la exactitud del movimiento unido a la alta velocidad de su ejecución.



De la duración del movimiento impactante. Cuando más corta es, más difícil resulta defenderlo.

Según los estudios realizados por el Instituto Cubano de Medicina Deportiva (1999) en la fuerza del golpe influyen; la magnitud de la masa golpeante; la velocidad del movimiento de la masa del golpeante; la división de peso; la asimetría funcional y la rigidez de la cadena cinemática.

Si se consideran las condiciones y el carácter diverso de los esfuerzos, los regímenes energéticos de trabajo y las formas de conducir los combates por parte de los boxeadores, lo que exige una manifestación diferenciada de la fuerza, es necesario entonces, hacer referencia a las diferentes direcciones de fuerza. Se parte del criterio de que cuando un boxeador estilista ejecuta un golpe no puede ser el mismo momento de fuerza que el del boxeador fajador, (Hernández, 2017). La fuerza se manifiesta en el boxeador de forma dinámica, es decir en movimiento, por ejemplo, los golpes, las defensas y los desplazamientos.

Fuerza a la Resistencia: Se manifiesta en los movimientos relativamente lentos, sin aceleración durante el combate, esta dirección se expresa cuando se vence directamente la presión ejercida en los cuerpo a cuerpos y la resistencia del adversario en los agarres.

Fuerza rápida: cuando el boxeador vence su propia resistencia corporal al desplazarse por el cuadrilátero, es propia de la resistencia inerciales pequeñas durante las combinaciones de golpes.

Fuerza explosiva: Se expresa en la aceleración máxima del brazo que se contrae de forma brusca en el momento de impactar el golpe, pasando a un estado de una tensión mucho menor.

También la forma de conducir el combate o estilo de pelear de los boxeadores exige una manifestación de la fuerza.

El boxeador noqueador. Manifiesta la fuerza en la capacidad de asestar los golpes fuertes y acentuados con un carácter explosivo.

Los fajadores o batalladores Se caracterizan por el empleo de la resistencia a la fuerza durante el contacto directo del contrario en el cuerpo a cuerpo sus



golpes son casi siempre carentes de explosividad, pero acentuados y de poca velocidad.

Los estilistas o boxeadores de larga distancia: dependen de los golpes rápidos con pocas posibilidades de ejecutarlos con la máxima fuerza, se basan en la fuerza rápida de los golpes aislados

En síntesis, en el boxeo, específicamente en la ejecución de los golpes se desarrolla una tensión explosiva balística con rapidísimo empleo de la fuerza máxima para vencer una resistencia externa pequeña, en este caso, el cuerpo del adversario

La mayoría de los sistemas de preparación de las Direcciones de la Fuerza parten de la determinación del esfuerzo máximo del atleta en la realización del levantamiento de pesas, lo que se considera como Fuerza Máxima, lo que obliga a tener que determinar cuáles son los diferentes porcentajes de trabajo a partir del máximo (100%), así como también por la cantidad de repeticiones que podrá realizar en cada uno de los porcentajes establecidos.

En este sentido se valora la clasificación de los pesos para el entrenamiento de la fuerza, según Forteza (1998), y los criterios de I. Román (1997), relacionados con la determinación porcentual y de repeticiones por los tipos de direcciones de fuerza quien divide los pesos en máximo, submáximo, grande, moderado, medio, pequeño y muy pequeño; en correspondencia con los porcentajes de trabajo (100, 90-95; 80-89; 60-69; 40-59; 25-36 y – 25) y las repeticiones (1; 2-3; 4-8; 9-12; 13-18; 19-25 y más de 25), respectivamente.

El aspecto de la iniciación de la fuerza, es uno de los cuestionamientos que muchos hacen, es decir cuándo iniciar el entrenamiento de la fuerza. Según Cerani (1993) (citado por García Manso y col., 1996), está muy extendido el criterio de que el entrenamiento de la fuerza antes de los 10 años para los varones y 8 años para las niñas, no produce ningún efecto.

El profesor Cuervo, en su libro “Guía de Estudio de Levantamiento de Pesas” (1986) expone la siguiente metodología para la preparación de las Direcciones de la Fuerza, tomando en cuenta la intensidad, repeticiones,



ritmo de trabajo y macro pausa. Desde su perspectiva la resistencia a vencer, está comprendida hasta el 60 de los resultados máximos individuales de cada atleta, los ejercicios a realizar pueden ser especiales y competitivos.

Para la preparación de la fuerza, generalmente la máxima, la orientación de la metodología está dirigida hacia dos sentidos:

- 1- El trabajo de la fuerza basado en el desarrollo de la coordinación Inter. e intramuscular (CI). Este trabajo se basa en el mejoramiento de la sincronización de las fibras en el interior del músculo (miofibrillas).
- 2- Tratando de lograr que durante la contracción muscular intervengan en el esfuerzo la mayor cantidad de unidades motoras
- 3- El trabajo de la fuerza se refiere al desarrollo muscular (DM), estimulando la hipertrofia (grosor muscular) basado en una degradación intensa de las estructuras proteicas al nivel de las células musculares (V. Platonov, 1999)

Según Iván Román, en los diferentes deportes la entrenabilidad de la fuerza está basada en el desarrollo de la fuerza velocidad (rápida) y la fuerza resistencia, por medio de estas dos direcciones de fuerza es que el deportista va aumentando las magnitudes máximas de su condición de fuerza.

Conclusiones

Las revisiones de los estudios sobre el tema, permiten aseverar que el desarrollo de la fuerza como capacidad física depende fundamentalmente de factores endógenos y exógenos.

Los métodos didácticos pedagógicos para el desarrollo de la fuerza, por su forma de ejecución, regulación y control pueden ser, métodos por repeticiones y métodos por tiempo, caracterizados cada uno de ellos por, un determinado volumen e intensidad, un objetivo determinado, una frecuencia de utilización y guardan relación con una de las direcciones del entrenamiento de fuerza.



La fuerza (con todas sus direcciones), es una capacidad susceptible a relacionarse con todas las direcciones del entrenamiento deportivo, siempre que se establezcan las medidas necesarias de la relación.

Referencias

- AIBA. (2013). Estatutos de la Asociación y Reglas para Competiciones o Torneos Internacionales. Oficina de la AIBA Berlín
- Adrianov, V. A. (1966). Sobre los intervalos de tiempo de descanso entre las tandas en los pesistas. Teoría y Práctica de la Cultura Física. Moscú.
- Becalis G, A: (1993) Metodología para el desarrollo de la fuerza en atletas de judo. Material mimeografió Ciudad habana.
- _____ (2011). La Fuerza en el judo de alto rendimiento .Editorial Deportes. Ciudad Habana.
- Bompa Tudor, O. (1993) Periodización de la fuerza. Ed. Biosystem, servicio Educativo, Iowa
- Calderon, C. (1981) La rapidez como capacidad motriz. Material mimeografiado. ISCF.
- Cuervo, P, C. (2005) Las pesas aplicas. Editorial Deportes, Ciudad Habana.
- Diaz, P. L. (2003) Entrenamiento, control y rendimiento Edit. FEDENADOR. Ecuador
- Grosse, R, (1991) Los principios, la fuerza y la planificación del entrenamiento
- Ehlenz, H. (1991) Entrenamiento de la fuerza. Edit. Martinez Roca. S.A.67-6-
- Forteza de la Rosa, A. (1988) Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. Editorial Científico-Técnica. Ciudad Habana.
- Hartman, J. (1996) La gran enciclopedia de la fuerza. Edit. Padiotribo. Barcelona. España
- INDER (2016) Programa Integral de Preparación del deportista (PIPD). Boxeo. Editorial Deporte. La Habana.



- Kuznetsov, U. V. (1981) Preparación de fuerza en los deportistas de las categorías superiores. Editorial Orbe. Ciudad Habana.
- Matveev, L. P. (1983) Fundamentos del entrenamiento deportivo. Edit. Roduga. Moscú.
- Ozolin, N. G. (1989) Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo. Editorial Científico-Técnica. Ciudad Habana.
- Platonov, V. N. (1993) La preparación física. Edit. Padiotribo. Barcelona. España.
- Roman, S. I. (1997) Mega fuerza, Fuerza para todos los deportes. Editorial Lyoc (s c).
- _____ (2007) Sistema de Preparación de Fuerza. Editorial Deporte Ciudad Habana.
- _____ (2011) Multifuerza. Editorial Deporte .Ciudad Habana.
- Toit, U. (1971) Entrenamiento en circuito. Editorial Paidos. Buenos Aires. Argentina.
- Vierjoschansky, Y. V. (1963) Fundamentación experimental de los medios de preparación fuerza-rápida relacionado con las particularidades biomecánicas del ejercicio físico. Resumen de tesis de candidatura. (En ruso) CDLIFK. Moscú
- Zatsiorski, V.M. Metodología del entrenamiento de la fuerza, DF. Editorial Roca S.A. México 1993

Conflicto de intereses:

Loa autores declaran que no poseen conflicto de intereses respecto a este texto.