

# FUERZA EXPLOSIVA GENERAL DE MIEMBROS INFERIORES EN LAS SABLITAS ELITES DE CUBA.

## FORCES EXPLOSIVE GENERAL OF INFERIOR MEMBERS IN THE SPONGERS ELITES OF CUBA

### **Autores:**

M.Sc. Eimey Gómez-Chibás<sup>1</sup> [joseim2008@gmail.com](mailto:joseim2008@gmail.com) , [eimey4@nauta.cu](mailto:eimey4@nauta.cu)

Dra.C Beatriz Sánchez-Córdova<sup>2</sup> [bsc23863.bs@gmail.com](mailto:bsc23863.bs@gmail.com)

M.Sc. Anabel Lastre Madrigal<sup>3</sup> [anyesgrima@gmail.com](mailto:anyesgrima@gmail.com)

1 Dirección Provincial de Deportes, La Habana, Cuba

2 Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. "Manuel Fajardo", La Habana, Cuba

3 Centro de Investigación del Deporte Cubano, La Habana, Cuba

### **RESUMEN**

En esgrima la fuerza explosiva de los miembros inferiores es significativa para lograr los desplazamientos intensos, explosivos, con cambios de sentido y ritmo que se necesitan para combatir y ganar. La evaluación de esta capacidad en el equipo nacional de sable femenino de Cuba carece de referencia acreditada para estimar los niveles alcanzados en correspondencia con los requerimientos competitivos. El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de fuerza explosiva general de miembros inferiores del mencionado equipo que garantice una referencia del estado de esta capacidad en correspondencia con las exigencias actuales de competición. A la población total de las siete sablistas elites de Cuba se le aplicaron cuatro saltos del Test de Bosco: Squat Jump (SJ  $23,57 \pm 4,1$ cm), Counter Mouvement Jump (CMJ  $31,29 \pm 2,9$ cm), Abalakov (ABK

37,29 ± 5,4cm) y Drop Jump (DJ 25,86 ± 7,1cm) empleando la plataforma de saltos CONTEMPLAS. Los datos fueron analizados usando el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows. Los resultados obtenidos permitieron determinar los niveles de fuerza explosiva en miembros inferiores del referido equipo para orientar su preparación en función de las necesidades individuales y las exigencias de la actividad competitiva.

**Palabras clave:** Sable femenino, fuerza explosiva, miembros inferiores, Test de Bosco, plataforma de saltos.

**ABSTRACT:**

In fencing the explosive force of the inferior members is significant to achieve the intense displacements, explosive, with sense changes and rhythm that are needed to combat and to win. The evaluation of this capacity in the national team of feminine sable of Cuba lacks reference credited to estimate the reached levels, in correspondence with the current requirements of the competition. The objective of this investigation is to determine the levels of force explosive general of inferior members of the one mentioned team that guarantee a reference of the state of this capacity in correspondence with the current demands of competition. To the total population of the seven spongers elites from Cuba they were applied four jumps of the Test of Bosco: Squat Jump (SJ 23,57 ± 4,1cm), Counter Mouvement Jump (CMJ 31,29 ± 2,9cm), Abalakow (ABK 37,29 ± 5,4cm) and Drop Jump (DJ 25,86 ± 7,1cm) using the platform of jumps CONTEMPLATES. The data were analyzed using the statistical package SPSS 15.0 for Windows. The obtained results allowed to determine the levels of explosive force in inferior members of the one referred team to guide their preparation in function of the individual necessities and the demands of the competitive activity.

**Keywords:** Feminine sable, forces explosive, inferior members, Test of Bosco, platform of jumps.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las capacidades físicas, tales como la resistencia, la fuerza, la rapidez, la movilidad y las capacidades coordinativas constituyen la base fundamental para cualquier preparación deportiva.(Collazo, 2003) La mejora de la fuerza es un factor importante en todas las actividades deportivas, y en algunos casos determinante.(Badillo & Ayestarán, 1995). No se concibe un rendimiento deportivo sin el desarrollo multifacético de las capacidades físicas,(Collazo, 2003)

La explosividad de piernas que posea el esgrimista, en dependencia de la distancia que le separe del contrario, le permitirá ejecutar en el momento oportuno, su arsenal técnico-táctico por lo que la fuerza explosiva en sus miembros inferiores es un factor determinante en numerosas ejecuciones que conducen al éxito en la esgrima,. (Tsolakis, Bogdanis, Nikolaou, & Zacharogiannis, 2011)

La evaluación de esta capacidad en el equipo nacional de sable femenino de Cuba carece de referencia acreditada para estimar los niveles alcanzados, en correspondencia con los requerimientos actuales de la competición. Los autores de esta investigación tienen como objetivo determinar los niveles de fuerza explosiva general en miembros inferiores del mencionado equipo que garantice una referencia del estado de esta capacidad para orientar su preparación en función de las necesidades individuales y las exigencias de la actividad competitiva.

Se brindan datos objetivos del estado actual de la preparación, lo que ofrece una valiosa información para los entrenadores con vistas a optimizar la planificación del entrenamiento de las atletas. A su vez estos datos pueden servir de referencia para futuras investigaciones.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

La muestra utilizada en la investigación representa la población total de las siete sablistas del equipo nacional de Cuba a las que se les aplicó cuatro saltos del test de Bosco: Squat Jump (SJ), Counter Mouvement Jump (CMJ), Abalakov (ABK) y Drop Jump (DJ) a 20 cm. Este test ha sido utilizado en diferentes investigaciones para valorar la fuerza explosiva en miembros inferiores. (Aquilino, Longo, & Lentini, 2012; Carmelo Bosco, 1994; C Bosco, Luhtanen, & Komi, 1983; Juárez, Subijana, Antonio, Navarro, & González, 2008; Newton & Kraemer, 1994; Pujadas, Garay, & Leal, 2005; Temiño, 2014; Tsolakis et al., 2011)

El procedimiento fue el siguiente: al inicio de un entrenamiento en la sesión de la mañana y luego de informar del protocolo a las participantes, se realizó un calentamiento previo de 15 minutos de duración consistente en 10 minutos de calentamiento dirigido por el entrenador y cinco minutos de estiramientos, luego dos minutos de ejecuciones submáximas de los movimientos que se realizarían en el test.

Cada una de las sablistas realizó una repetición de cada salto, en el siguiente orden Squat Jump, Counter Mouvement Jump, Abalakov y Drop Jump a 20 cm, sobre la plataforma de fuerzas COMTEMPLAS, valorando la correcta ejecución de los mismos para ser registrados por la plataforma.

De los indicadores brindados por la plataforma, solo se tomó el indicador de la altura del salto calculado por el tiempo de vuelo, puesto que lo que interesa saber es cuanto salta la sablista y no si lo hace de un modo u otro.

Los datos fueron registrados en una base de datos realizada a tal efecto en hoja de cálculo de Excel 2016 y analizados usando el paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows.

Las variables objeto de estudio fueron:

1. Squat Jump SJ (manifestación explosiva de la fuerza): Desde la posición de semiflexión de piernas a 90° y manos en las caderas se realiza un salto vertical lo más rápido posible.

2. Counter Mouvement Jump CMJ (manifestación elástico explosiva de la fuerza): Desde la posición de firmes, con manos en las caderas se realiza una semiflexión de piernas hasta 90° en las rodillas y sin detenerse se realiza un salto con una rápida extensión de piernas sin flexionar el tronco.

3. Abalakow ABK (Manifestación reactiva elástico explosiva de la fuerza) Desde la posición de firmes con manos al lado del cuerpo se realiza una semiflexión de piernas hasta 90° en las rodillas y sin detenerse se realiza un salto con una rápida extensión de piernas sin flexionar el tronco y realizando un movimiento de impulso hacia arriba con los brazos.

4. Drop Jump DJ (Manifestación reflejo elástico explosiva de la fuerza): Partiendo de una posición con piernas extendidas y con las manos en las caderas, sobre un banco a 20 cm de altura con respecto a la plataforma, se realiza un movimiento de caída hacia la misma y un salto explosivo lo más rápido posible manteniendo las manos en la cadera. (Carmelo Bosco, 1994)

Se estimaron:

Contribución elástica (CELAS): = CMJ – SJ

Capacidad Coordinativa (CAPCOORD): = ABK– CMJ

Se correlacionaron las variables utilizando la Correlación de Pearson

La valoración individual de los niveles de fuerza explosiva de las sablistas cubanas del equipo nacional se determinó comparando los resultados con la media alcanzada por el equipo.

## DESARROLLO

La media de los valores de la altura de los saltos obtenidos (SJ 23,57 ± 4,1cm; CMJ 31,29 ± 2,9cm; ABK 37,29 ± 5,4cm; DJ 25,86 ± 7,1cm) varían ligeramente respecto a los aportados en otros estudios con esgrimistas (Iglesias, 1997; Pujadas et al., 2005; Temiño, 2014)

Cada salto se refleja en la tabla uno.

Sablista	SJ (cm)	CMJ (cm)	ABK (cm)	DJ (cm)	Contribución elástica (CMJ – SJ)	Capacidad Coordinativa (ABK– CMJ)
1	26	29	36	24	3	7
2	23	30	34	22	7	4
3	25	28	35	27	3	7
4	24	35	47	41	11	12
5	15	29	31	19	14	2
6	28	35	42	23	7	7
7	24	33	36	25	9	3
Total	Media	23.57	31.29	37.29	25.86	
	N	7	7	7	7	
	Desv.	4.1	2.9	5.4	7.1	

Tabla 1. Valores individuales del SJ (Squat Jump), CMJ (Counter Mouvement Jump), ABK (Abalakow), DJ (Drop Jump), contribución elástica (CMJ – SJ) y Capacidad Coordinativa (ABK– CMJ)

Individualizando el análisis por cada salto se obtiene que en el salto Squat Jump, valorando los niveles de fuerza explosiva se alcanza una media de 23,57 cm de altura con una desviación estándar de 4,1, la sablista cinco es la menos explosiva de todas una vez que la altura alcanzada refleja un bajo nivel de desarrollo de la fuerza explosiva en sus extremidades inferiores encontrándose muy por debajo de la media del grupo, La más explosiva es la atleta seis. Las demás atletas reflejan un nivel aceptable con respecto a la media grupal.

En el salto Counter Mouvement Jump CMJ se obtiene una media de 31.29 cm de altura con una desviación estándar de 2,9, se aprecia que las atletas uno, dos, tres y cinco (57.1 %) manifiestan bajos niveles de fuerza elástico explosiva con respecto a la media grupal pero no de forma significativa al encontrarse en un

rango próximo a la media. La atleta cuatro es la de mayor fuerza elástico explosiva. Las atletas uno y tres son las de menor contribución elástica.

Valorando el salto Abalakow ABK se obtiene una media de 37.29 cm de altura con una desviación estándar de 5,4, se observa que la asimilación de las posibles cargas para el desarrollo de la manifestación reactiva elástico explosiva de la fuerza debiera ser atendida individualmente puesto que las atletas uno, dos, tres, cinco y siete (que representan el 71,4 % de la muestra), se encuentran por debajo de los valores de la media del grupo. Este salto utiliza el impulso coordinativo de los brazos para su realización. Las atletas dos, cinco y siete son las de menos capacidad coordinativa como se muestra en la tabla uno.

En el salto Drop Jump DJ se alcanza una media de 25,86 cm de altura con una desviación estándar de 7,1 referencia que la cantidad de energía cinética desarrollada durante la caída no está siendo transferida a la cadena cinemática del salto que la precede, por lo que dicha energía está siendo disipada en forma de calor como resultado del tiempo en que se demoran en despegar al tocar la plataforma. Obsérvese que las atletas uno, dos, cinco, seis y siete presentan niveles de fuerza explosiva elástica reactiva por debajo de la media grupal, siendo la atleta cinco la de más dificultad.

Resumiendo se observa que la atleta cuatro presenta una favorable asimilación de los niveles de fuerza explosiva en las manifestaciones analizadas encontrándose por encima de la media grupal en todos los saltos, es decir que es una atleta explosiva, coordinada en cuanto a la utilización de los brazos en el salto y tiene buen desarrollo del reflejo miotático, una vez que logra altura de saltos de 41 cm luego de una caída a la plataforma.

La atleta seis presenta buenos niveles de fuerza explosiva de manera general y debe continuar desarrollando el reflejo miotático para lograr reutilizar toda la energía cinética en los saltos después de una caída.

Con las atletas uno, dos, tres y siete se debe optimizar el trabajo para incrementar los niveles de fuerza explosiva y valorar otros factores que puedan estar incidiendo en los valores mostrados por debajo a la media grupal.

Con la atleta cinco se sugiere evaluar y rediseñar el plan de entrenamiento individual, una vez que presenta muy bajos niveles de fuerza explosiva en comparación con la media grupal y su altura de salto está muy por debajo de la media en los demás saltos realizados, De forma individualizada se le debiera prestar atención para elevar sus niveles en relación con las exigencias competitivas de esta modalidad.

En la tabla dos se correlacionan las variables anteriores para conocer la significación relativa.

Se obtiene una fuerte correlación entre CMJ y ABK, (.831), ABK y DJ (.823) y ABK y DJ con la capacidad coordinativa (.870 y .868) respectivamente. La correlación del SJ es de nivel medio con ABK y la capacidad coordinativa (.553, .541), de nivel bajo con CMJ y DJ (.391, .293) y es insignificante con la contribución elástica (-.732). Existe una correlación media entre CMJ con DJ y la capacidad coordinativa (.512, .448) y baja con la contribución elástica (.341).

Se observa un grado insignificante de correlación entre ABK y DJ (.050, .080) con la contribución elástica y una correlación negativa entre la contribución elástica con el SJ (-.732) y la capacidad coordinativa (-.221)

		SJ	CMJ	ABK	DJ	CELAS	CAPCOORD
SJ	Correlación de Pearson	1	.391	.553	.293	-.732	.541
CMJ	Correlación de Pearson	.391	1	.831 (*)	.512	.341	.448
ABK	Correlación de Pearson	.553	.831(*)	1	.823(*)	.050	.870(*)
DJ	Correlación de Pearson	.293	.512	.823 (*)	1	.080	.868(*)
Contribución Elástica	Correlación de Pearson	-.732	.341	.050	.080	1	-.221
Capacidad Coordinativa	Correlación de Pearson	.541	.448	.870 (*)	.868(*)	-.221	1

Tabla 2. Correlación entre las variables. \*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La aplicación del Test de Bosco permitió determinar los niveles de fuerza explosiva en miembro inferiores de las sablistas del equipo nacional de Cuba ofreciendo una valiosa información para los entrenadores en función de optimizar la planificación acorde a las necesidades particulares de las sablistas.



## **CONCLUSIONES**

1. Las exigencias competitivas actuales del deporte de esgrima requieren la realización de desplazamientos intensos, explosivos, con constantes cambios de ritmo, sentido y velocidad donde la fuerza explosiva de miembros inferiores es una capacidad importante en su ejecución para las sablistas del equipo nacional cubano.
2. Mediante la aplicación de cuatro saltos del Test de Bosco se determinaron los niveles de fuerza explosiva general de miembros inferiores de las sablistas del equipo nacional de Cuba. (SJ:  $23,57 \pm 4,1\text{cm}$ , CMJ:  $31,29 \pm 2,9\text{cm}$ , ABK:  $37,29 \pm 5,4\text{cm}$  y DJ:  $25,86 \pm 7,1\text{cm}$ ).
3. Cinco de siete atletas presentan bajos niveles en las manifestaciones de fuerza reactiva y refleja elástica explosiva en comparación con la media grupal. Cuatro (57.1 %) en la manifestación elástico explosiva de la fuerza y una (14,2 %) presenta dificultad en las manifestaciones de la fuerza explosiva en miembros inferiores evaluadas.
4. Existe una correlación significativa entre las variables estudiadas.

## **RECOMENDACIONES**

- Reevaluar la fuerza explosiva general en miembros inferiores de las sablistas del equipo nacional cubano, después de implementar los entrenamientos para su desarrollo y más cercano a la competencia fundamental.
- Facilitar a los profesores de esgrima, especialmente a aquellos que desempeñan su labor en el Alto Rendimiento, el acceso a los resultados de la presente investigación, como un medio que les permita enriquecer sus puntos de vistas y optimizar su desempeño en la formación de los futuros campeones de la esgrima.
- Poner en conocimiento de la Federación Cubana de Esgrima la presente investigación.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Aquilino, G. D., Longo, A. F., & Lentini, N. A. (2012). Potencia de piernas en esgrimistas varones de élite: Un estudio comparativo entre las tres disciplinas competitivas. Argentina: Laboratorio de fisiología del ejercicio (CeNARD).
2. Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (1995). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. (Aplicación al alto rendimiento deportivo). Universidad Autónoma de Madrid: INDE.
3. Bosco, C. (1994). La valoración de la fuerza con el Test de Bosco. Barcelona: Paidotribo.
4. Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in Jumping. *Eur J Appl Physiol*, 50 (2), 273-282.
5. Collazo, A. (2003). Sistema de capacidades físicas: Fundamentos teóricos, metodológicos y científicos que sustentan su desarrollo en el hombre. Ciudad de La Habana.
6. Ijuárez, D., Subijana, C. L. d., Antonio, R. d., Navarro, E., & González, P. (2008). Valoración de la fuerza explosiva en esgrima. *Biomecánica*, 16, 66-74.
7. Newton, U. R., & Kraemer, W. J. (1994). Explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength and Conditioning Research*, 16(5), 20-31.
8. Pujadas, M. E. A., Garay, B. C. C., & Leal, E. A. R. (2005). Aptitud anaerobia en deportistas de combate del sexo femenino. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 5 (19), 283-294.
9. Temiño, C. J. A. (2014). Estudio de la influencia de un programa de entrenamiento de fuerza en el tiempo de movimiento en tiradores de esgrima de élite nacional Universidad de León, España.
10. Tsolakis, C., Bogdanis, G. C., Nikolaou, A., & Zacharogiannis, E. (2011). Influence of type of muscle contraction and gender on postactivation potentiation of upper and lower limb explosive performance in elite fencers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 577-583.