


Favre, Manuel

***Entrenamiento de la fuerza explosiva a través de la
pliometría en taekwondistas***

Licenciatura en Ciencias del Entrenamiento

Año: 2024

Licencia:  [CC BY-NC-ND 4.0 Deed](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) |
[Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) | [Creative Commons](https://creativecommons.org/)

Cita recomendada: Favre, M. (2024). *Entrenamiento de la fuerza explosiva a través de la pliometría en taekwondistas* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Rafaela. [Repositorio Institucional Digital UNRaf](#)

**ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA
EXPLOSIVA A TRAVÉS DE LA
PLIOMETRÍA EN TAEKWONDISTAS**

FAVRE MANUEL

ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA EXPLOSIVA A TRAVÉS DE LA PLIOMETRÍA EN TAEKWONDISTAS



UNRaf

UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
RAFAELA

**LICENCIATURA EN CIENCIAS DEL
ENTRENAMIENTO Y TECNOLOGÍAS
APLICADAS AL RENDIMIENTO DEPORTIVO**

**“ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA
EXPLOSIVA A TRAVÉS DE LA PLIOMETRÍA EN
TAEKWONDISTAS”**

AUTOR: Favre Manuel

RAFAELA, SANTA FE – 2024

RESUMEN

El Taekwondo es un arte marcial y deporte de carácter combatiivo originario de Corea, que se ha convertido en una disciplina internacional ampliamente practicada. Es, entre las artes marciales, la más moderna de todas. Sus principios se basan en la disciplina y el respeto, y es conocido por su énfasis en el desarrollo personal. Se caracteriza por enfocarse en técnicas de golpes de patada y de puño a una alta velocidad y precisión, junto a una variedad de técnicas de defensa personal.

Sus practicantes compiten en eventos que se dividen en dos categorías: combate y formas. Durante el combate, se producen diferentes acciones biomecánicas, tales como golpes de puños y patadas, giros, tracciones, empujes y saltos. Se trata de movimientos explosivos que se dan a gran velocidad y con un tiempo corto de ejecución. Es decir que sus practicantes deben ser capaces de realizar movimientos explosivos y rápidos para tener éxito en la competencia.

La fuerza explosiva es, entonces, una de las capacidades esenciales dentro del proceso de preparación física para mejorar el rendimiento en la competición de esta disciplina deportiva. Concretamente, la fuerza explosiva de los miembros inferiores es un componente determinante para alcanzar altos rendimientos. Una de las metodologías más conocidas y aplicadas para el entrenamiento de la fuerza explosiva de los miembros inferiores es la pliometría.

La pliometría es una forma de entrenamiento que se centra en el desarrollo de la fuerza y la potencia muscular a través de ejercicios que involucran estiramientos rápidos seguidos de contracciones musculares explosivas. En esencia, implica saltos y movimientos explosivos, cuyo objetivo es mejorar la potencia, agilidad y capacidad de reacción de los deportistas, lo que la convierte en un método valioso en una disciplina como el Taekwondo.

Con el fin de profundizar en las contribuciones que conlleva la utilización del método pliométrico en el desarrollo de la fuerza explosiva de los miembros inferiores, la meta de este trabajo es indagar acerca de los resultados de la aplicación de entrenamientos basados en esta metodología en practicantes de Taekwondo.

HIPÓTESIS

La sistematización del entrenamiento pliométrico en taekwondistas amateurs produce mejoras de la fuerza explosiva en miembros inferiores y expresa un aumento en la altura del salto vertical.

OBJETO DE INVESTIGACIÓN

¿Cuánto puede influir el entrenamiento de la fuerza explosiva de miembros inferiores sobre los valores de la altura de un CMJ en taekwondistas amateurs?

OBJETIVO GENERAL

- Analizar los resultados de programas de entrenamiento pliométricos sobre la producción de fuerza explosiva en taekwondistas amateurs.

OBJETIVO ESPECÍFICO

- Indagar acerca del efecto del entrenamiento pliométrico sobre la producción de fuerza explosiva en miembros inferiores a través de la altura de un CMJ.
- Producir valores normativos en evaluaciones de CMJ para atletas de taekwondo amateurs.

MARCO TEÓRICO

1.1 Fuerza explosiva y pliometría

La fuerza explosiva puede definirse como la tasa de producción de fuerza en uno o varios movimientos. Entendiéndose como la mejor relación entre la fuerza aplicada y el tiempo necesario para ello en la manifestación de la máxima fuerza contra cualquier resistencia¹. Es decir, la capacidad de un deportista para aplicar fuerza de manera rápida o la aplicación de su fuerza máxima en el menor tiempo posible².

El término pliometría deriva del griego “Plio” que significa “más” o “aumento” y “Metría” como “medir”; tomado, así como “aumento medible”. Es un método de entrenamiento de la fuerza explosiva y la capacidad reactiva de la musculatura, con origen empírico en la Ex Unión Soviética en el año 1955, con el objetivo de mejorar los niveles de potencia en los miembros inferiores de los atletas. En 1966, Zatsiorski utiliza por primera vez el término de

¹ Gonzáles-Badillo, & Gorostiaga (2002)

² Cardozo et al., (2017)

manera científica para expresar el alto grado de tensión que producía un grupo muscular en la sucesiva y veloz secuencia de tensión excéntrica-concéntrica.

El término se utiliza entonces para referirse a una contracción muscular que tiene como característica que la fuerza generada es menor que las fuerzas externas que se oponen al movimiento, sucediéndose así un cambio en la longitud muscular hacia la elongación. Cabe hacer distinción entre lo que son las acciones pliométricas, que se dan en gran cantidad de movimientos deportivos, tales como correr, saltar, lanzar, golpear, etc., y lo que es el entrenamiento pliométrico, el que se define como un sistema de entrenamiento como tal, que persigue una finalidad a través de una metodología precisa orientada a la mejora de la capacidad específica del músculo para conseguir una rápida transición del trabajo muscular excéntrico al concéntrico. El entrenamiento pliométrico sigue siendo utilizado en la actualidad para mejorar el rendimiento deportivo de diversas disciplinas.

1.2 Fases de un ejercicio pliométrico

Existen tres fases de ejecución de un ejercicio pliométrico³:

- Primera fase: Pre activación: Contracción muscular excéntrica o activación y contracción muscular concéntrica, lo que se refleja, por ejemplo, en los saltos tras una caída, la primera fase viene determinada por la rigidez que opone el músculo en el momento en que se produce el contacto con el suelo. Una menor rigidez de la musculatura supone una menor capacidad para acumular energía potencial elástica y por lo tanto una menor capacidad de movimiento reactivo. Para que el estiramiento surta el efecto deseado es preciso que se efectúe sobre un músculo que posea un cierto grado de rigidez.
- La segunda fase: Se extiende desde el inicio del contacto con el suelo hasta la finalización del alargamiento del músculo, produciéndose un estiramiento brusco en aquellos músculos que se encontraban pre activados y desencadenando un incremento en la actividad mioeléctrica. De manera general, estos autores afirman que la eficiencia de la contracción muscular concéntrica aumenta de forma directamente proporcional a la intensidad de este pre estiramiento.
- Tercera fase: se produce un incremento de la fuerza generada en el músculo debido, por una parte, al retorno de la energía potencial acumulada en la fase de estiramiento y, por otra parte, a la propia contracción concéntrica. Si la altura de caída se eleva, también se

³ López-Calbet et al., (1995)

incrementa la intensidad de la contracción concéntrica, pero sólo hasta un cierto punto, momento a partir del cual la activación de los receptores tendinosos de Golgi provoca una disminución en esa intensidad. Para poder aprovechar las distintas fases del ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), son necesarias tres condiciones básicas⁴: una buena pre activación de los músculos antes de la fase excéntrica, a su vez que esta fase sea muy corta y rápida y que la transición entre la fase excéntrica y la concéntrica sea lo más breve posible.

1.3 Prueba de valoración de la fuerza explosiva en miembros inferiores

De acuerdo con un estudio de revisión sistemática realizado en el año 2018 en relación a la valoración de la fuerza explosiva en deportistas de taekwondo, en el cual se seleccionaron 14 estudios y cuyo objetivo fue identificar las valoraciones o test utilizados para evaluar la fuerza explosiva en miembros inferiores, los instrumentos empleados y los registros encontrados para deportistas de taekwondo adultos en modalidad de combate, se encontró que de los 14 artículos seleccionados para revisión, 8 incluyeron el test de Countermovement Jump o salto con contramovimiento (CMJ).

1.4 Countermovement Jump, salto con contra movimiento o CMJ

Para su ejecución, el sujeto se encuentra en posición de pies con las manos en la cintura. Realiza un contra movimiento con una flexión de las rodillas hasta 90 grados y posteriormente empuja hacia arriba, con el tronco lo más recto posible con el fin de evitar la influencia de este en el resultado de la prueba. La acción de saltar en forma vertical se realiza con la participación del ciclo estiramiento - acortamiento. El estiramiento de los elementos elásticos de la musculatura del muslo y la pierna permiten la consiguiente reutilización de la energía elástica. Esta forma de ejecución permite examinar la cualidad fuerza explosiva de los miembros inferiores, la capacidad de reclutamiento nervioso, la expresión de un elevado número de fibras rápidas, la reutilización de la energía elástica y la coordinación inter e intramuscular.

⁴ Komi & Gollhofer (1997)

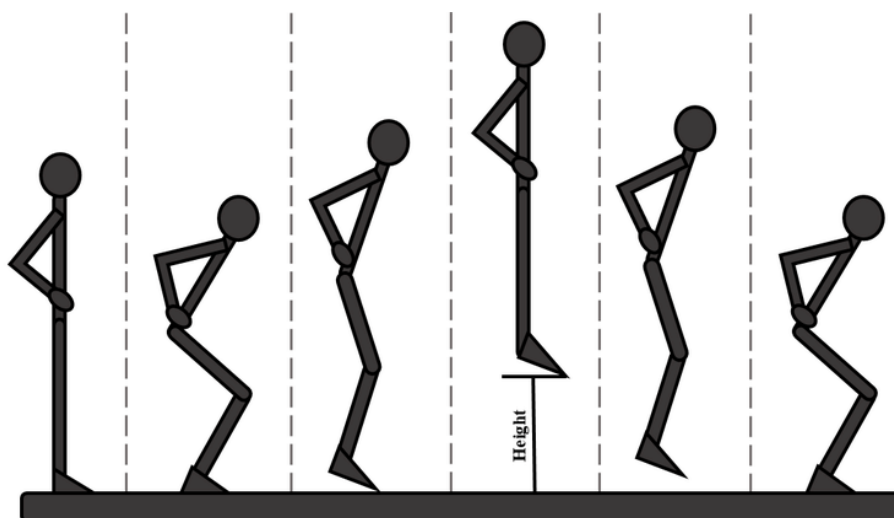


Ilustración 1. Ejecución del salto con contra movimiento (CMJ)

1.5 Antecedentes investigativos

El Taekwondo se caracteriza por ser un deporte donde predomina la utilización de diversas técnicas de combate como patadas altas y rápidas, puños, desplazamientos, bloqueos, entre otros, todos de común carácter explosivo⁵. Concretamente, la fuerza explosiva del tren inferior es un elemento relevante para la ejecución de los movimientos por parte de los practicantes de Taekwondo. En tal sentido, un método eficaz para su desarrollo es la pliometría. Al momento de realizar una acción muscular mediante la utilización de los ejercicios pliométricos, los músculos en acción se cargan con energía elástica al realizar una contracción excéntrica (elongación), la cual se libera al ser seguida inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento), de acuerdo con algunas investigaciones han demostrado en sus resultados que un músculo estirado antes de una contracción se contraerá con mayor fuerza y velocidad⁶.

Esta forma de entrenamiento posee dos ventajas fundamentales⁷:

- 1-Se trata de un medio simple que permite aumentar el rendimiento mecánico de cualquier acción motora deportiva que exija efectuar un elevado impulso de fuerza en un tiempo mínimo.

⁵ Santos et al., (2014)

⁶ Komi & Bosco (1978)

⁷ Verkhoshansky (1999)

2-Se trata de un método muy eficaz para la preparación especial de la fuerza, que favorece el aumento de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza inicial, así como también la mejora de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular del deportista.

Existen pocos estudios acerca de los efectos de la pliometría en el Taekwondo, pero esta minoría afirma que dicho método proporciona beneficios. En tal sentido, Magallanes demuestra a través de un estudio en el año 2015 que los ejercicios pliométricos en Taekwondo enriquecen el desarrollo de la técnica de pierna o puño, tanto en su velocidad de ejecución como en su fuerza dinámica, y que ello también puede ser aplicado a otras disciplinas deportivas. Analizando otros deportes similares al Taekwondo, encontramos por ejemplo a Nishimaru y Arca, quienes evidenciaron que el entrenamiento pliométrico ejerce, además de un incremento de la fuerza explosiva, una fuerte contribución a la velocidad en patadas en el karate.

Recientemente, en el año 2023, se realizó una revisión sistemática con metaanálisis sobre los efectos del entrenamiento de salto pliométrico en la aptitud física de los atletas de deportes de combate, con el objetivo de evaluar los cambios en el rendimiento deportivo en atletas de deportes de combate (CoSA) después del entrenamiento de salto pliométrico, en comparación con condiciones de control. Luego de analizar 12 estudios incluidos en la investigación, se hallaron mejoras significativas luego de las intervenciones de saltos pliométricos en la aptitud física de CoSA, en comparación con las condiciones de control, incluida la fuerza dinámica máxima, el rendimiento de salto (CMJ), CODS y el rendimiento específico del CoSA⁸.

También en el año 2023, se llevó a cabo un estudio experimental a fines de indagar acerca del efecto de diferentes protocolos de entrenamiento de fuerza explosiva en las extremidades inferiores de deportistas de taekwondo. Se seleccionaron aleatoriamente 24 atletas de taekwondo como voluntarios y se dividieron en grupos experimentales y de control. Estos se subdividieron para realizar combinaciones de entrenamiento de fuerza tradicionales y diferentes. El experimento duró ocho semanas, dedicándose las primeras cuatro a la adaptación al entrenamiento de fuerza. Se recopilaron datos sobre la forma del cuerpo, la fuerza máxima, la fuerza explosiva y la condición física para realizar comparaciones estadísticas. Se obtuvo como resultado una diferencia significativa de la fuerza explosiva del tren inferior a nivel de ejercicio entre los datos de la prueba antes y después del abordaje.

⁸ Ojeda-Aravena et al., (2023)

Además, se concluyó que el entrenamiento de fuerza explosiva y sus diferentes combinaciones en miembros inferiores puede mejorar significativamente la condición física de los deportistas de taekwondo. Las diferentes combinaciones de entrenamiento de fuerza presentadas pueden ser utilizadas como un recurso eficaz en la ganancia de fuerza explosiva de los miembros inferiores de los deportistas⁹.

| Explosividad de la parte inferior del cuerpo | grupo de prueba | | Grupo de control | | efecto tiempo | Efecto entre grupos | Efecto de interacción |
|--|-----------------|-------------|------------------|-------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| | Prueba previa | Post prueba | Prueba previa | Post prueba | | | |
| cmJ | 45.6±4.0 | 51.2±3.0 | 47.0±3.9 | 50.6±4.2 | 0.00* | 0.81* | 0.82 |
| SJ | 44.7±5.4 | 50.0±3.4 | 45.9±4.3 | 47.3±3.8 | 0.00** | 0.96 | 0.00** |

Tabla 1. Análisis comparativo del post-test de fuerza explosiva de extremidades inferiores en grupo experimental con nivel de ejercicio. Zhang, D. y Wang, S. (2023) (9)

| Explosividad de la parte inferior del cuerpo | grupo de prueba | | Grupo de control | | efecto tiempo | Efecto entre grupos | Efecto de interacción |
|--|-----------------|-------------|------------------|-------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| | Prueba previa | Post prueba | Prueba previa | Post prueba | | | |
| cmJ | 41.9±6.8 | 45.4±6.7 | 44.5±5.9 | 46.8±4.7 | 0.13 | 0.28 | 0.13 |
| SJ | 38.0±6.3 | 40.3±6.4 | 42.4±6.6 | 44.6±6.2 | 0.02* | 0.004* | 0.95 |

Tabla 2. Análisis comparativo del post-test de fuerza explosiva de extremidades inferiores en grupo experimental sin nivel de ejercicio y grupo control. Zhang, D. y Wang, S. (2023) (9)

1.6 Protocolos de entrenamiento pliométrico

Para introducir variedad en el entrenamiento pliométrico podemos incidir en uno o varios de estos principios; así, considerando como ejemplo el trabajo con DJ, estas variaciones podrían ser¹⁰:

- Variaciones en la posición: incidiendo en el ángulo de flexión de la rodilla previo al salto. Los tres ángulos más utilizados son 60°, 90° y 150°. Mientras que el ángulo de 150° es el más utilizado en competición y, probablemente, el más idóneo para el establecimiento de puentes actomiosínicos, parece que el ángulo de 90° es el que reporta beneficios más rápidamente.
- Variaciones en el desplazamiento: trabajando con la amplitud de las zancadas, la altura y separación de los obstáculos, apoyos con una o dos piernas, etc.

⁹ Zhang & Wang (2023)

¹⁰ Cometti (1998)

- Variaciones en las tensiones musculares: aumentando o disminuyendo la carga en una o varias fases del movimiento pliométrico (fase excéntrica, instante isométrico o fase concéntrica). Para ello jugaremos con la altura de caída, con la utilización de gomas colgadas del techo que aligeren el trabajo, etc.

Respecto a la progresividad en el trabajo pliométrico, se proponen tres etapas en el entrenamiento del tren inferior⁷. La primera consiste en aplicar ejercicios de fuerza general y ejercicios variados de multisaltos. La segunda etapa incluye el trabajo pliometría (no demasiado intenso) combinado con entrenamiento de fuerza-resistencia. La tercera etapa aborda ya los DJ. Hay autores que coinciden en parte con esto, si bien después de la primera fase (trabajo con multisaltos) proponen un trabajo con pesas, para terminar con los ejercicios pliométricos propiamente dichos. De esta manera se respeta una progresividad en la administración de las cargas, puesto que el entrenamiento comienza con un acondicionamiento previo de las estructuras implicadas (trabajo de multisaltos)³.

En cuanto al número de sesiones por semana y número de saltos por sesión, no hay unanimidad entre los autores, si bien todos indican que hay que considerar la preparación y el nivel de fuerza del atleta. Hay estudios en los que se recomiendan dos sesiones por semana¹¹, pero también hay autores que recomiendan tres sesiones por semana¹². Verkoshansky indica que sólo en el caso de atletas realmente preparados se pueden programar tres sesiones semanales⁷. Sean dos o tres sesiones, en lo que sí coinciden los autores consultados es en la necesidad de respetar al menos un día de descanso (sin trabajo pliométrico) entre dos sesiones consecutivas. Resultan interesantes los estudios de Steben y Steben y Bartholomew, dado que llegaron a resultados similares utilizando programas distintos^{13,14}. Según el primero, se consiguieron mejoras de hasta 10 cm en la altura de salto utilizando un programa caracterizado por pocas repeticiones por sesión y muchas sesiones. Por contrapartida, en el segundo estudio también se encontraron mejoras significativas utilizando un programa diametralmente opuesto (pocas sesiones y muchos saltos por sesión). Hay varios estudios que coinciden en que el número de saltos (DJ) por sesión para sujetos no entrenados no debe superar los 20¹⁴. Si hablamos de atletas entrenados, este número aumenta considerablemente; así, en la literatura encontramos desde los 40 saltos por sesión (4 series de 10 saltos) hasta los

¹¹ Poole & Maneval (1987)

¹² Adams (1984)

¹³ Steben & Steben (1981)

¹⁴ Bartholomew (1987)

200-400 saltos por sesión que, según McGown, realizaban en su preparación los jugadores de la selección estadounidense ganadora del oro en voleibol durante la Olimpiada de 1984. De cualquier manera, el número de saltos por serie o por sesión debe estar determinado en todo momento por la calidad de la ejecución técnica y la altura del salto posterior; estas dos variables han de ser máximas durante toda la sesión, por lo que un empeoramiento en alguna de ellas indicará que el volumen de saltos es excesivo. Verkhoshansky indica que el límite en cuanto al número de saltos se alcanza antes de que el deportista empiece a sentirse cansado, por lo que es fácil superar ese límite sin darse cuenta. En este aspecto, es mejor quedarse corto que excederse.

Otro aspecto fundamental es el tiempo de descanso entre saltos y series. Este espacio temporal debe permitir afrontar el siguiente salto o la siguiente serie con una disposición física y mental máxima. Con 3-5 minutos de descanso activo entre series puede ser suficiente⁷.

DISEÑO METODOLÓGICO

Con el objeto de determinar la influencia del entrenamiento de la fuerza explosiva de miembros inferiores sobre los valores de la altura en centímetros de un CMJ, se compara el efecto de 6 semanas de entrenamiento pliométrico con 3 sesiones en cada una, en un conjunto de 30 atletas divididos de forma aleatoria en dos grupos diferentes de igual cantidad: un grupo control y un grupo experimental.

Los participantes seleccionados son taekwondistas amateurs de entre 20 y 30 años, pertenecientes a la ciudad de Gálvez. Todos ellos tienen más de 3 años de experiencia en la práctica deportiva y no sufrieron ningún tipo de lesión en sus miembros inferiores en los últimos 6 meses.

Todos los partícipes son evaluados antes y después de la intervención utilizando como prueba el salto con contra movimiento (CMJ), sobre una alfombra Axon Jump. La variable seleccionada para la comparación es la altura del salto. Cada uno realizará la prueba tres veces, tomando como dato de valor el mejor intento, es decir, el salto de mayor altura en centímetros.

El grupo experimental realiza 3 sesiones de entrenamiento pliométrico semanales, implementando una intensidad de aplicación de la intervención de moderada a alta,

progresando semana a semana en el nivel de dificultad de ejecución. Los entrenamientos comprenden: multisaltos con vallas, saltos con carga, saltos asistidos o facilitados, saltos prisioneros, saltos rana y drop jumps. Por su parte, el grupo control sólo realiza 3 sesiones semanales de entrenamientos aleatorios del deporte en cuestión.

2.1 Propuesta de intervención

| SEMANA 1 | | |
|--|--|--|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Multisaltos unipodales en cuadrilátero y escalera – 3 series de 10 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 3 series de 10 saltos -Saltos prisioneros con steps – 3 series de 10 saltos | -Multisaltos unipodales con vallas – 3 series de 6 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 3 series de 10 saltos -Saltos ranas – 4 series de 8 saltos | -Multisaltos unipodales en cuadrilátero y escalera – 4 series de 10 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 3 series de 10 saltos -Saltos prisioneros con steps – 3 series de 10 saltos |

| SEMANA 2 | | |
|--|--|--|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Multisaltos unipodales con vallas – 3 series de 8 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 3 series de 10 saltos -Saltos ranas con steps y elementos – 4 series de 8 saltos | -Multisaltos unipodales en cuadrilátero y escalera – 3 series de 10 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 3 series de 10 saltos -Saltos prisioneros con steps – 3 series de 10 saltos | -Multisaltos unipodales con vallas – 3 series de 8 saltos -Multisaltos bipodales con vallas – 4 series de 10 saltos -Saltos ranas con steps y elementos – 4 series de 8 saltos |

| SEMANA 3 | | |
|--|--|--|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Multisaltos bipodales con vallas – 4 series de 10 saltos -Drop jumps – 3 series de 6 saltos -Saltos al cajón – 3 series de 6 saltos | -Multisaltos unipodales con vallas – 4 series de 10 saltos -Saltos prisioneros con steps – 4 series de 10 saltos -Saltos al cajón – 3 series de 6 saltos | -Multisaltos bipodales con vallas – 4 series de 10 saltos -Drop jumps – 3 series de 6 saltos -Saltos al cajón – 3 series de 6 saltos |

| SEMANA 4 | | |
|--|--|---|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Saltos con carga – 3 series de 5 saltos -Drop jump con secuencias de multisaltos bipodales – 3 series de 8 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 3 series de 10 saltos | -Multisaltos bipodales con steps y cajones – 3 series de 6 saltos -Saltos ranas con steps y elementos – 3 series de 8 saltos -Drop jump con secuencias de multisaltos bipodales - 3 series de 8 saltos | -Saltos con carga – 3 series de 5 saltos -Drop jump con secuencias multisaltos bipodales – 3 series de 8 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 3 series de 10 saltos |

| SEMANA 5 | | |
|---|---|---|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Saltos con carga – 3 series de 6 saltos -Multisaltos uni y bipodales con vallas – 3 series de 8 saltos -Drop jump con salto al cajón – 3 series de 4 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 2 series de 10 saltos | -Saltos prisioneros con cajones – 3 series de 6 saltos -Drop jump con secuencias de multisaltos unipodales – 3 series de 8 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 3 series de 10 saltos | -Saltos con carga – 3 series de 6 saltos -Multisaltos uni y bipodales con vallas – 3 series de 8 saltos -Drop jump con salto al cajón – 3 series de 4 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 2 series de 10 saltos |

| SEMANA 6 | | |
|--|---|---|
| DÍA 1 | DÍA 2 | DÍA 3 |
| -Saltos con carga – 3 series de 4 saltos -Multisaltos uni y bipodales con cajones/steps – 3 series de 6 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 3 series de 10 saltos | - Multisaltos uni y bipodales con cajones/steps – 3 series de 6 saltos -Saltos al cajón – 3 series de 5 saltos -Drop jump con salto al cajón – 3 series de 4 saltos | -Saltos con carga – 3 series de 4 saltos -Saltos prisioneros con cajones – 3 series de 4 saltos - Drop jump con secuencias de multisaltos bipodales – 3 series de 4 saltos -Saltos asistidos con tensor elástico – 2 series de 10 saltos |

ESTADÍSTICA

El presente trabajo es una investigación de tipo experimental y cuantitativa, dado que se evalúa el rendimiento de una prueba de salto, cuyo resultado es cuantificado.

Se utiliza la prueba T de muestras independientes para analizar el indicador medido antes y después de la intervención propuesta y comparar así la media de ambos casos. Los datos se expresan en medias \pm desviación estándar.

DISCUSIÓN

En relación a la pregunta de investigación:

¿Cuánto puede influir el entrenamiento de la fuerza explosiva de miembros inferiores sobre los valores de la altura de un CMJ en taekwondistas amateurs?

De acuerdo con la bibliografía consultada y los trabajos de investigación que se han realizado en torno a la temática presentada, se da lugar a postular que la influencia puede ser significativa en la mejora de la fuerza explosiva expresada en valor de centímetros en la ejecución del salto vertical de los taekwondistas, medido bajo el protocolo de salto en contra movimiento. La sistematización del entrenamiento pliométrico produjo, en todos los casos consultados, mejoras en la fuerza explosiva de los miembros inferiores.

Sin embargo, en comparación con la metodología propuesta para llevar adelante este trabajo, es necesario reconocer limitaciones. Por ejemplo, las muestras analizadas por la literatura no son en su totalidad de taekwondistas y de nivel amateur, sino que también abarcan otros deportistas de combate con diferentes niveles de experticia. Además, el protocolo de entrenamiento pliométrico puede variar, afectando así los resultados obtenidos. Se recomienda futuras investigaciones más homogéneas y con protocolos estandarizados.

CONCLUSIÓN

La información encontrada respalda la hipótesis planteada, resalta la importancia de valorar la fuerza explosiva en esta disciplina deportiva y demuestra que el entrenamiento pliométrico puede ser una estrategia efectiva para el desarrollo de la misma. Este tipo de entrenamiento debe ser considerado como una herramienta importante en el programa de entrenamiento de los taekwondistas, con el fin de mejorar sus rendimientos en este deporte.

MATERIALES DE REFERENCIA

Referencias bibliográficas

- 1- Gonzáles-Badillo, & Gorostiaga. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona: INDE.
- 2- Cardozo, L.A., Vera-Rivera, D. A., Conde-Cabezas, O. A., & Yáñez, C. A. (2017). *Aspectos fisiológicos de deportistas elite de taekwondo: Una revisión narrativa*. Revista Española de Educación Física y Deportes, 418, 35-46.
- 3- López-Calbet, J.A.; Arteaga, R.; Cavaren, J.; Dorado, C. (1995b). *Comportamiento mecánico del músculo durante el ciclo estiramiento-acortamiento. Consideraciones con respecto al entrenamiento de la fuerza*. Archivos de Medicina del Deporte, 12(48): 301-309.
- 4- Komi, P., & Gollhofer, A. (1997). *Stretch reflex can have an important role in force enhancement during SSC-exercise*.
- 5- Santos, J. F., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). *Perfiles físicos y fisiológicos de atletas de taekwondo*. Sports medicine, 713–733
- 6- Komi, P., & Bosco, C. (1978). *Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women*. Medicine and Science in Sport.
- 7- Verkhoshansky, Y. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona: Paidotribo.
- 8- Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Báez-San Martín, E., Thapa, RK y Ramirez-Campillo, R. (2023). *Una revisión sistemática con metaanálisis sobre los efectos del entrenamiento de salto pliométrico en la aptitud física de los atletas de deportes de combate*. Deportes, 11 (2), 33. MDPI AG.
- 9- Zhang, D. y Wang, S. (2023). *EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA EN EXTREMIIDADES INFERIORES EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO*. Revista Brasileña de Medicina del Deporte, 29, e2022_0605. Sociedad Brasileña de Medicina del Ejercicio y del Deporte.
- 10- Cometti, G. (1998). *La Pliometría*. Barcelona: Inde.
- 11- Poole, W.H.; Maneval, M.W. (1987). *The effects of two ten-week depth jumping routines on vertical jump performance as it relates to leg power*. J. Swimming Res. 3(1): 11-14.

- 12- Adams, T. (1984). *An investigation of selected plyometric training exercises on muscular leg strength and power*. Track and Field Quaterly Review, 8: 54-55.
- 13- Steben, R.E.; Steben, A.H. (1981). *Validity of the stretch shortening cycle in selected jumping events*. J. Sports Med. Phys. Fitness, 21(1): 28-37
- 14- Bartholomew, S.A. (1987). *Plyometrics and vertical jump training*. Microform Publications. University of Oregon.