



**Método Fuerrer como estrategia para mejorar la Aplicación de Fuerza en unidad de tiempo  
(RFD) en deportistas del club Fénix del Municipio de Caldas**

Sara Varela Ospina

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciada en Educación Física y Deporte

Asesor

Dr. José Tomás Cortés Díaz

Universidad de Antioquia

Instituto Universitario de Educación Física y Deporte

Licenciatura en Educación Física

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

<b>Cita</b>	(Varela Ospina, 2023)
<b>Referencia</b>	Varela Ospina, (2023). Método Fuerrer como estrategia para mejorar la Aplicación de Fuerza en unidad de tiempo (RFD) en deportistas del club Fénix del Municipio de Caldas. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Biblioteca Ciudadela Robledo

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Juan Francisco Gutiérrez Betancur

Jefe departamento: Sandra Maryory Pulido Quintero

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

Le dedico el resultado de este trabajo a Dios principalmente, por haberme guiado hasta aquí, por mostrarme el camino que debía tomar en el momento perfecto. Le dedico mi trabajo por darme la capacidad de dar más de lo que creía que podía dar, gracias por ayudarme a terminar lo que un día comencé y permitirme disfrutar tanto en el camino. Así mismo, le dedico este trabajo a mi familia pues fueron quienes me apoyaron desde el principio, quienes me motivaron siempre que quería desfallecer y me enseñaron desde pequeña los fundamentos necesarios para ser la mujer que soy hoy. Gracias por enseñarme que puedo lograr lo que me proponga, que con amor todo es mejor y que no hay nada imposible para Dios.

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad de Antioquia por permitirme cumplir mi anhelo, por formarme estos años y hoy poder estar a punto de culminar este sueño. A mis profesores, fue un privilegio poder aprender un poco de todo ese conocimiento que tienen por dar, por poner esa semilla de amor por la educación física, por guiarme y mostrarme siempre lo mejor y aun aprender de lo más difícil. Gracias a mis compañeros por brindarme su amistad, su apoyo y compañía en este camino, y finalmente agradezco al club Fénix de Caldas por permitirme realizar este trabajo con esas hermosas y talentosas deportistas, especialmente al profe Oscar que ha sido de gran ejemplo y apoyo en este proceso, gracias por tu entrega y amor todos días por el club y todo lo que haces.

## Contenido

Resumen.....	9
Abstract.....	9
Introducción .....	10
1. Planteamiento del problema.....	12
Pregunta Problematizadora .....	13
2. Justificación .....	14
3. Objetivos.....	15
3.1 Objetivo general .....	15
3.2 Objetivos específicos .....	15
4. Hipótesis .....	16
4.1. Hipótesis Alternativa.....	16
4.2. Hipótesis Nula .....	16
5. Marco Teórico .....	17
6. Metodología .....	20
6.1. Población.....	20
6.2. Caracterización del Grupo.....	20
6.3. Muestra.....	21
6.4. Detalles de la Intervención .....	21
6.5. Descripción de las Pruebas a Realizar .....	21
6.6. Instrumento de Medición.....	22
6.7. Diseño Nuevo Propuesta (Método Fuerrer) .....	22
7. Resultados.....	25
Análisis de Resultados .....	32

8. Discusión y Conclusiones..... 34

9. Recomendaciones..... 36

Referencias..... 37

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Muestra de una sesión de entrenamiento método Fuerrer .....	23
<i>Tabla 2:</i> Resultados de las pruebas SJ, CMJ y Abalakov en el Pre test.....	25
<b>Tabla 3:</b> Resultados de las pruebas SJ, CMJ y Abalakov en el Post test.....	27
<b>Tabla 4:</b> Promedio del salto SJ.....	28
<b>Tabla 5:</b> Promedio del salto CMJ.....	29
<b>Tabla 6:</b> Promedio del salto ABALAKOV.....	31

## Lista de Gráfico

<b>Gráfico 1:</b> Squat Jump Pre y Post test.....	28
<b>Gráfico 2:</b> Counter Movement Jump (CMJ) Pre y Post test.....	29
<b>Gráfico 3:</b> Gráfico Abalakov Pre y Post test.....	31
<b>Gráfico 4:</b> Gráfico promedios participante <b>L</b> (SJ, CMJ, ABALAKOV).....	32
<b>Gráfico 5:</b> Gráfico promedios participante <b>M</b> (SJ, CMJ, ABALAKOV).....	33

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

U de A	Universidad de Antioquia
Cm	Centímetros
Seg	Segundos
MS	milisegundos
Ed.	Educación
SJ	Salto en cuclillas (Squat Jump)
CMJ	Salto en contra movimiento (Counter Movement Jump)



## Resumen

Este trabajo de investigación tiene el objetivo de mejorar en un 5% la fuerza aplicada en unidad de tiempo (RFD) en las pruebas de SJ, CMJ y Abalakov a través de la aplicación del método Fuerrer un periodo de 6 semanas y 18 sesiones. Este trabajo está diseñado bajo un planteamiento metodológico de enfoque cuantitativo, tipo exploratorio, con medición transversal y diseño cuasi-experimental. En los resultados se encontró que se encontró una mejoraría en la fuerza aplicada por unidad de tiempo, sin embargo, respecto a la fuerza explosiva no hubo diferencia de la primera a la última prueba. Como conclusión, podría decirse que hubo un gran avance, pero en las futuras investigaciones hay que modificar el orden de algunos ejercicios e incluir otros que tengan que ver con la fuerza explosiva para obtener mejores resultados.

*Palabras clave:* Gimnasia artística, fuerza aplicada, investigación, RFD, fuerza.

## Abstract

This research work aims to improve by 5% the force applied in unit time (RFD) in the SJ, CMJ and Abalakov tests through the application of the Fuerrer method over a period of 6 weeks and 18 sessions. This work is designed under a methodological approach with a quantitative approach, with cross-sectional measurement, exploratory type and quasi-experimental design. In the results it was found that an improvement was found in the force applied per unit of time, however, with respect to power there was no difference from the first to the last test. As a conclusion, it could be said that there was a great advance, but in future research the order of some exercises must be modified and include others that have to do with power in order to obtain better results.

*Keywords:* Artistic gymnastics, applied force, research, RFD, force.

## Introducción

En Ecu Red<sup>1</sup> se habla de que la gimnasia artística es una disciplina deportiva que consiste en la realización de una composición coreográfica, combinando de forma simultánea y a una alta velocidad, movimientos corporales. Las características de este deporte exigen del gimnasta unas condiciones físicas excepcionales. Hombres y mujeres compiten por separado en diferentes aparatos.

Además de la flexibilidad, la coordinación, el equilibrio, entre otras capacidades, es indispensable hablar de la fuerza; de ahí que el incremento de la fuerza explosiva incrementaría la facilidad del movimiento requerido para el éxito en este deporte tipificado por movimientos contra la fuerza de la gravedad. De este modo, son primordiales para el rendimiento óptimo de las gimnastas los altos índices de fuerza y de fuerza explosiva relativas al peso corporal (Sands, 2003).

En este sentido, y siguiendo a Volkov y cols. (1983), los niños que poseen un nivel inicial alto de desarrollo de la fuerza muscular relativa conservan esta ventaja en el proceso de desarrollo de su maestría deportiva. De hecho, el índice integral de fuerza relativa puede actuar en calidad de criterio unificado que caracterice el desarrollo de la fuerza muscular en todas las etapas de preparación del gimnasta, desde la iniciación hasta la consecución de la categoría de maestro del deporte (Palese, 2016)

En vista de estas premisas, el club Fénix de Caldas ha venido durante un tiempo estimado de 1 año haciendo seguimiento a sus atletas de gimnasia artística, durante este periodo se fueron notando algunas acciones repetitivas que coincidían con errores en el momento de realizar elementos técnicos en los diferentes aparatos y que inclusive, no lograban ejecutar ciertos movimientos, lo cual ocasionaba malos resultados. A partir de estas observaciones, se proyecta una intervención que tiene como finalidad diseñar, aplicar y evaluar un plan de entrenamiento de RFD<sup>2</sup> en la cadena cinética inferior buscando así mejorar sus capacidades por medio de los siguientes ejercicios básicos: sentadilla isométrica, sentadilla con bandas elásticas, sentadilla con salto y salto al banco.

---

<sup>1</sup> Ecu Red: es un proyecto de enciclopedia colaborativa en red del gobierno de Cuba

<sup>2</sup> RFD: Se entiende como la fuerza aplicada en unidad de tiempo

Siguiendo en este razonamiento, González Badillo (2017) menciona que la fuerza aplicada surge de la interacción entre la fuerza interna y externa. Dicho de otra manera, será el grado en el que se manifiesta externamente la tensión interna generada en el músculo.

Cabe añadir que a nivel de competencia González Badillo agrega que cuando se trata de realizar el gesto específico de competición (siempre la misma resistencia o carga), el sujeto tendrá diferentes valores de fuerza aplicada ante la misma carga a medida que se modifica el rendimiento (2017) Por tanto, el objetivo del entrenamiento será aplicar cada vez más fuerza en menos tiempo ante la misma carga, es decir, alcanzar cada vez más velocidad ante la misma carga.

En síntesis, y teniendo como referencia lo que se menciona en el primer párrafo, acerca de la definición de la gimnasia artística, es necesario modificar el método de entrenamiento de las deportistas del club Fénix para llevar sus movimientos y gestos deportivos a su máxima fuerza explosiva, para ello se diseña un entrenamiento específico que ayude a aplicar la fuerza en cada uno de ellos en el menor tiempo posible, brindando un mayor rendimiento deportivo.

## 1. Planteamiento del problema

La gimnasia artística es una rama de la gimnasia general, es practicada tanto por hombres como por mujeres, en una variedad de aparatos; los aparatos varían dependiendo la modalidad (femenino o masculino) en la modalidad masculina los aparatos son: anillas, suelo, salto, barra fija, caballete, barras paralelas; por otro lado, en la modalidad femenina los aparatos son: suelo, salto, barras asimétricas, viga de equilibrio.

Es un deporte que exige buen desarrollo de capacidades condicionales como la flexibilidad, fuerza, resistencia y velocidad. Así mismo, algunas capacidades coordinativas como la lateralidad, coordinación, equilibrio, ritmo, orientación, agilidad, etc. Sin embargo, es la fuerza explosiva o fuerza aplicada en unidad de tiempo (RFD) aquella que marca una gran diferencia en el rendimiento de las deportistas (González Badillo, 2013). Según Bouet (1968) la gimnasia se puede clasificar como deportes atléticos y gimnásticos.

Carrasco y Torres en su trabajo de entrenamiento y fuerza en los niños (2000) mencionan que durante mucho tiempo se ha mantenido cierta controversia sobre la metodología del entrenamiento de fuerza en niños. Mencionaban también que numerosos médicos, fisiólogos y profesionales de la educación física no aconsejan e incluso prohíben este tipo de entrenamiento en la infancia, el argumento son las diferencias estructurales con relación a los adultos, ausencia de hormonas anabólicas, excesivo estrés, ente otros factores. Sin embargo, otros profesionales lo apoyan y agregan que este tipo de entrenamiento en niños aportan distintas ventajas, como la prevención de futuras lesiones articulares, ligamentosas, tendinosas y musculares, el aumento de la densidad mineral ósea que puede prevenir al joven de osteoporosis en su madurez, además de un aumento notable de fuerza (Carrasco y Torres)

Por otro lado, otros autores afirman que el empleo de metodologías adecuadas para el desarrollo de las distintas manifestaciones de la fuerza contribuye a maximizar el rendimiento específico de deportistas en multitud de especialidades (Wong, Chamari & Wisløff, 2010; García-Pallarés, Sánchez-Medina, Carrasco, Díaz & Izquierdo, 2009; Tanaka & Swensen, 1998). Finalmente, y teniendo en cuenta lo anterior, según las necesidades del deporte y las deportistas en sí del club Fénix de Caldas, quienes han venido tenido fallas repetitivas por su deficiente nivel de

fuerza, se ha llegado a la conclusión de estudiar la viabilidad de incorporar un plan de entrenamiento de aplicación de la fuerza para mejorar su rendimiento deportivo.

### **Pregunta Problematizadora**

¿Es posible mejorar el rendimiento de las atletas del club Fénix de Gimnasia artística con la ejecución de un plan que estimule la aplicación de fuerza en la unidad de tiempo mediante el método “*Fuerrer*”<sup>3</sup> en 18 sesiones de entrenamiento durante 6 semanas?

---

<sup>3</sup> Método Fuerrer: Es un método que surge de la realidad de la competencia donde se combinan trabajos de fuerza máxima, fuerza isométrica y pliometría

## 2. Justificación

La gimnasia artística es un deporte clasificado como atlético y gimnástico según Bouet (1968), esto indica la necesidad de desarrollar las capacidades condicionales y coordinativas. Entre ellas, la fuerza y específicamente la fuerza explosiva. En muchos deportes los mayores éxitos en la etapa inicial de preparación los alcanzan chicos con alto nivel de condición física. La relación entre la condición técnica y física de los gimnastas jóvenes está demostrada por muchos investigadores. Gran importancia se concede a la manifestación de la fuerza en la Gimnasia, habiéndose establecido la interrelación entre la fuerza relativa y la condición técnica, tanto de un ejercicio aislado, como con la condición técnica del gimnasta en diferentes etapas del proceso de entrenamiento, Vinnikova (1969); Rozin (1971); Kazarian (1975).

Está demostrado que aquellos niños que muestran niveles iniciales altos en el desarrollo de fuerza y flexibilidad en el periodo de iniciación deportiva los conservan en el proceso futuro de entrenamiento, Makarov (1970); Kolotilov (1976). Gracias a la literatura encontrada y teniendo en cuenta que la fuerza es una capacidad imprescindible en el deporte para los aparatos femeninos como las barras asimétricas, el salto y el suelo, se ha llegado a la conclusión que la presente investigación se enfocará en estudiar la viabilidad de mejorar la fuerza máxima de las deportistas del club Fénix del Municipio de Caldas a través del método *Fuerrer*.

Teniendo en cuenta que para mejorar el rendimiento deportivo en la gimnasia artística se debe tener buenos niveles de fuerza explosiva; basados en lo anterior las atletas del club fénix del Municipio de caldas necesitan mejorar la carencia que tienen a nivel de fuerza. Con esta tesis se pretende llevar a cabo un plan de entrenamiento que se enfoque en aumentar la fuerza máxima y la fuerza explosiva de las deportistas, se plantea una duración de 18 sesiones de entrenamiento durante 6 semanas, y hacer un balance de los ejercicios específicos del deporte que mejoran técnicamente gracias a este progreso.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Mejorar en un 5% la fuerza aplicada en unidad de tiempo (RFD) en las pruebas de SJ, CMJ y Abalakov a través de la aplicación del método Fuerrer un periodo de 6 semanas y 18 sesiones.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Hacer medición de la fuerza aplicada mediante SJ, CMJ y Abalakov antes y después de la intervención

Aplicar el método Fuerrer para mejorar la fuerza explosiva

Demostrar que aplicando la fuerza de las deportistas se obtienen resultados a nivel técnico en ejercicios específicos del deporte

## **4. Hipótesis**

### **4.1. Hipótesis Alternativa**

La aplicación del método Fuerrer durante 6 semanas con una frecuencia de tres (3) sesiones semanales mejora la aplicación de la fuerza y la fuerza explosiva en las pruebas de SJ, CMJ y Abalakov.

### **4.2. Hipótesis Nula**

La aplicación del método Fuerrer durante 6 semanas con una frecuencia de tres (3) sesiones semanales es insuficiente para mejorar los resultados de aplicación de fuerza en unidad de tiempo (RFD) en las pruebas de SJ, CMJ y Abalakov.



## 5. Marco Teórico

Carrasco y Torres en su estudio de entrenamiento de fuerza en niños (2000) encontraron algunos autores que realizaron investigaciones similares al tema actual. Con los resultados más significativos se tendrán en cuenta los siguientes como referencia:

Wettman y col. (1986) sometieron a niños de entre 6 y 11 años de edad a un entrenamiento de fuerza con una duración total de 14 semanas, en el que debían de completar 3 vueltas a un circuito compuesto de 10 estaciones. en las que ejercitaban los grupos musculares más grandes en máquinas con resistencia hidráulica, El tiempo de trabajo en cada estación era de 30 segundos. al Igual que el tiempo de descanso. Estos autores registraron aumentos en fuerza (isocinética) de entre el 18 y el 37 % en los diferentes grupos musculares entrenados.

Faigenbaum y col. (1993) utilizaron a 14 niños y niñas con una edad media de 10,8 años para determinar los efectos de un entrenamiento de fuerza de una duración total de 8 semanas. Los sujetos se ejercitaron dos veces por semana realizando 3 series de 10 a 15 repeticiones con cargas entre el 50 y el 100 % de 1RM en Cinco ejercicios diferentes. Al compararlos con un grupo control. se obtuvieron diferencias Significativas en cuanto al nivel de fuerza adquirido. aumento que el en grupo de entrenamiento fue del 74.3 %. En un trabajo al que ya se ha hecho referencia.

Según Borzi (1986). en la edad pre~ puberal la fuerza debe ser desarrollada con ejercicios que involucren a todo el sistema muscular de forma pareja. Pueden utilizarse Juegos, acciones de otras disciplinas y ejercitaciones que desafíen la capacidad del niño, Este autor propone como características de este tipo de entrenamiento las Siguietes: 10-15 segundos de duración del estímulo, empleo del propio peso como sobrecarga y pausas de más de 90 segundos, Esta propuesta también contempla una duración de las sesiones de 30- 50 minutos, con una frecuencia de 2 - 3 a la semana.

Por otra parte, es necesario definir la fuerza como la capacidad de producir tensión en la musculatura al activarse, o como se entiende habitualmente, al contraerse; así la define González-Badillo (1995), años más tarde, Verkhoshansky (1999) la define como el producto de una acción muscular iniciada y sincronizada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. La fuerza es la capacidad que tiene un grupo muscular para generar una fuerza bajo condiciones específicas.

Hay varios tipos de fuerza, pero la que compete a este proyecto de investigación es la fuerza aplicada o RFD la cual se define según González Badillo (2017, pág. 10) “como la interacción entre la fuerza interna que es la que genera el músculo y la fuerza externa que es la carga que hay que desplazar”. Así mismo, Badillo afirma que la “fuerza explosiva” es la RFD, esto es la producción de fuerza en unidad de tiempo; lo cual comparado con lo que menciona (Elvar y cols (2006) donde sostiene que la fuerza explosiva es donde se presenta un mayor incremento de tensión muscular por unidad de tiempo.

Por otro lado, cabe mencionar que para este estudio es necesario conocer las edades sensibles para el entrenamiento de la fuerza. González Badillo (2007), menciona que la estimulación adecuada de la mejora de la fuerza probablemente sea uno de las formas de entrenamientos más controladas y eficaces que pueda hacer un niño y un joven, así mismo, en un estudio realizado por J. Loko y col. (1996) con jóvenes de países fríos se observó que las edades de mayor aumento proporcional de la fuerza en hombres eran desde los 12 a los 17 años y en las mujeres entre los 10 y 13 años.

De estos estudios, se toman algunas recomendaciones como: ejercitar los músculos en toda la amplitud del movimiento, no entrenar dos días seguidos, no entrenar más de tres días por semana, no emplear esfuerzos de carácter máximo, dar preferencia a los ejercicios con pesos libres, seleccionar los ejercicios según las necesidades personales y las de la especialidad deportiva, conocer la técnica de realización de los ejercicios.

Bajo estas premisas, hace aproximadamente 1 año, se comenzó a incorporar un poco más el trabajo de la fuerza dentro del calentamiento y la preparación física en el entrenamiento del club Fénix Caldas de gimnasia; no obstante, a esto solo se le dedica media hora máximo en cada entrenamiento. A su vez, y atendiendo autores como G.Pena, J.R.Heredia, C.Lloret, M.Martín, M.E.DaSilva-Grigoletto (2016) quienes realizaron un metaanálisis y llegaron a la conclusión que el entrenamiento de fuerza se podría dosificar de la siguiente manera en niños-adolescentes: entrenar mínimo 2-3 veces por semana no consecutivos para su recuperación, realizar de 3 a 8 ejercicios y 3-4 series por ejercicios, 8-15 repeticiones y para ejercicios como los que se realizarán en este estudio que requieren alta producción de fuerza explosiva y velocidad (Pliometría) no se recomienda hacer más de 6 repeticiones y la densidad del entrenamiento deberá ser de 2-3 minutos.

Por último, para llevar a cabo este estudio de investigación se evaluarán tres movimientos al inicio y al final de la intervención para determinar si existe mejora o no, estos son: SJ, CMJ, Abalakov. Los cuales respectivamente se definen como media sentadilla con salto en extensión, el siguiente es parecido al anterior con la diferencia que se comienza de pie realizando un contra movimiento y el tercero tiene incluido un movimiento de brazos en la parte vertical del salto.

## **6. Metodología**

Este trabajo se hace bajo un enfoque cuantitativo, con medición transversal, de tipo exploratoria y diseño cuasi-experimental. Es un estudio empírico, que consiste en poner a prueba una hipótesis, se manipula al menos una variable. La principal característica del diseño cuasi – experimental es que los grupos experimentales no se seleccionan de forma aleatoria, sino que se escogen grupos ya formados. Para este proceso se toman tres deportistas que vienen trabajando en el club y cumplen con los criterios para el enfoque de la investigación

El club de Gimnasia artística Fénix del Municipio de Caldas, fue fundado en el año 2010, desde el inicio solo se maneja la rama femenina, y las deportistas tienen desde 3 hasta los 16 años aproximadamente. De los grupos ya constituidos se tendrá un grupo experimental con el que se aplicará la metodología de formación alternativa y un grupo de comparación que seguirá la metodología de formación tradicional.

La asignación de los participantes no incluye características especiales o por azar ni aleatorio

Se realizan dos evaluaciones de control. Un pre y otro post con las cuales se pretende comparar los avances con ambas metodologías.

### **6.1. Población**

El club fénix Caldas de gimnasia artística cuenta con aproximadamente 32 deportistas de las cuales 4 viven en la Estrella y se desplazan hasta Caldas para sus entrenamientos, la edad oscila entre los 4 y 16 años. La frecuencia de entrenamiento de la población es de 4 días a la semana, algunas deportistas practican otros deportes como voleibol, patinaje y baile.

### **6.2. Caracterización del Grupo**

El proceso de selección del grupo se realizó de manera intencionada, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: Edad, años de experiencia deportiva, compromiso por parte de las deportistas y padres de familia.

### **6.3. Muestra**

Teniendo en cuenta lo anterior, se eligieron para esta investigación tres deportistas, a saber, la primera con 13 años de edad y una historia deportiva en el club de 6 años la cual denominaremos (deportista M), la segunda con 13 años de edad y una historia deportiva en el club de 4 años (deportista I) y la tercera, con 15 años de edad y una historia deportiva en el club de 9 años (deportista L).

### **6.4. Detalles de la Intervención**

El club, viene participando en competencias inter escolares, intercolegiados a nivel individual y grupal, al igual que otras competencias inter clubes, nacionales e internacionales, en las cuales se ha recogido un buen ramillete de medallas a lo largo de los años, Sin embargo, se ha observado un déficit a nivel de su capacidad de fuerza explosiva.

Con base en lo anterior, el plan de entrenamiento diseñado tiene una duración de 6 semanas, con una frecuencia de tres veces por semana y duración de 45 minutos. Los ejercicios específicos seleccionados para dichos entrenamientos son: Sentadilla isométrica, sentadilla con salto, sentadilla con salto al cajón y sentadilla con bandas elásticas.

### **6.5. Descripción de las Pruebas a Realizar**

La prueba SJ valora la habilidad para el salto y la producción de fuerza explosiva de la cadena cinética inferior, se realiza poniendo al sujeto en la plataforma de medición con las manos en la cadera y las piernas flexionadas a un ángulo de 90 grados, se debe mantener la posición durante 5 seg. y ejecutar un salto vertical sin soltar las manos, evitando cualquier contra movimiento. En el CMJ es posible valorar la fuerza explosiva elástico de los músculos extensores de la Cadena cinética inferior (CCI), se inicia desde la posición vertical a partir de la cual se hace una flexión hasta un ángulo de 90° y luego se ejecuta el salto sin soltar las manos de la cintura y cayendo con piernas extendidas. Por último, ABALAKOV permite la valoración del efecto del movimiento de los brazos durante el salto vertical, debido a que su realización es igual al CMJ con

la diferencia del movimiento de los brazos, lo cual permite incrementar la capacidad de impulso.  
Orlando Reyes Cruz (1999)

### **6.6. Instrumento de Medición**

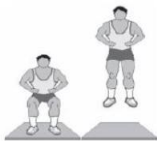



Para las evaluaciones, se utiliza una alfombra de contactos AXON JUMP 4.0. Este es un instrumento comandado por un software que conecta software y plataforma, viene diseñada para evaluar capacidad de salto en distintas condiciones, fatiga en saltos continuos, velocidad de desplazamiento horizontal, pliometría de miembros superiores, frecuencia en skipping y cronómetro automático programable. La plataforma se activa mediante un cronómetro de alta resolución (1mseg) que se encuentra en el programa provisto. La altura y la velocidad de los saltos son calculados a través de las fórmulas de la física clásica. Si el salto está técnicamente bien ejecutado, la exactitud de la medición es muy alta (<https://www.axonjump.com.ar/plataformas>).



### **6.7. Diseño Nuevo Propuesta (Método Fuerrer)**

Es un método que surge de la realidad de la competencia y la particularidad del deporte (gimnasia artística) donde se combinan trabajos de fuerza explosiva, fuerza isométrica y pliometría. Entonces, ¿Cómo aplicarlo?

Un claro ejemplo de su procedimiento es precisamente este proyecto de investigación ya que sus sesiones se realizarán de la siguiente manera:

**Tabla 1:** Muestra de una sesión de entrenamiento método Fuerrer

<b>Sesión de entrenamiento Fuerrer</b>			
<b>Calentamiento:</b>	Movimiento articular, activación y aumento de la temperatura.		
	<b>Ejercicio</b>	<b>Dosificación</b>	<b>Imagen</b>
<b>1</b>	Sentadilla con salto (manos en la cintura)	se realizan 5 saltos seguidos y posterior a ello se descansa 90 seg. (3 series)	
<b>2</b>	Sentadilla con salto al banco	se realizan 5 saltos, con un descanso entre ellos de 5 seg y posterior a ello se descansa 90 seg entre series. (3 series)	
<b>3</b>	Sentadilla básica con banda	se ejecutan 5 sentadillas, con un descanso entre una y otra de 5 seg y al final de cada serie se descansa 60 seg. (3 series)	
<b>4</b>	Sentadilla zumo con banda	se ejecutan 5 sentadillas, con un descanso entre una y otra de 5 seg y al final de cada serie se descansa 60 seg. (3 series)	

5	Sentadilla isométrica	Se desarrolla con la espalda pegada a la pared y los brazos levantados a la altura de los hombros, se mantiene la posición durante 60 seg las primeras tres semanas y las últimas tres 70 seg, y se descansa 60 seg. (3 series)	
6	Posición cuadrúpeda	Se desarrolla en posición de (perrito) manteniendo la posición durante 60 seg las primeras tres semanas y las últimas tres 70 seg, y se descansa 60 seg. (3 series)	



## 7. Resultados

En la presentación de resultados, se hace necesario aclarar porque en el primer test aparecen 3 participantes y en el segundo solo 2. Alrededor de la tercera semana una de las participantes notificó que había ido al médico por un dolor fuerte en su espalda (en la parte lumbar), causándole un lumbago, por lo que la incapacitaron y no podía continuar participando de este trabajo; cabe aclarar que los motivos por los cuales tuvo dicha lesión no fue por los ejercicios realizados para este trabajo, pues estos no requerían gran esfuerzo lumbar, más bien se cree que fue por los entrenamientos cotidianos de gimnasia ya que está pronta una competencia y tiene que aprender a realizar un movimiento llamado flick flack que requiere mucha flexibilidad lumbar, lo cual le cuesta.

Por otro lado, y enfocándonos en lo que nos compete, hay dos formas de analizar los resultados de los test, la primera; es tomando el mayor resultado de las tres evaluaciones que se hicieron, tanto en el pre como en el post test. Y la segunda; la cual se eligió para hacer más equitativos en el proceso y en la medición, es que se va a promediar para que, de una media, y esa media se valorará tanto en el pre como el post test. Teniendo en cuenta que en ambos test se hicieron tres mediciones en cada una de las pruebas que eran Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ) y Abalakov.

**Tabla 2**

Resultados de las pruebas SJ, CMJ y Abalakov en el Pre test

PRUEBAS SJ, CMJ Y ABALAKOV					
Participante	Prueba	Intento	Tiempo vuelo	Velocidad	Altura
(L)	SJ	1	5,04 ms	2,47m/s	31,1 cm
		2	5,2 ms	2,55 m/s	33,1 cm
		3	5,12 ms	2,51 m/s	32,2 cm
	CMJ	1	5,2 ms	2,55 m/s	33,1 cm

		2	5,28 ms	2,59 m/s	34,2 cm
		3	5,2 ms	2,55 m/s	33,2 cm
	ABALAKOV	1	5,6 ms	2,75 m/s	38,5 cm
		2	5,76 ms	2,83 m/s	40,8 cm
		3	5,6 ms	2,75 m/s	38,5 cm
(I)	SJ	1	48,8 ms	2,35 m/s	28,2 cm
		2	4,8 ms	2,35 m/s	28,2 cm
		3	4,88 ms	2,39 m/s	29,2 cm
	CMJ	1	4,88 ms	2,39 m/s	29,2 cm
		2	4,96 ms	2,43 m/s	30,1 cm
		3	4,88 ms	2,39 m/s	29,2 cm
	ABALAKOV	1	5,02 ms	2,47 m/s	31,1 cm
		2	5,29 ms	2,59 m/s	34,2 cm
		3	5,36 ms	2,63 m/s	35,2 cm
(M)	SJ	1	4,32 ms	2,12 m/s	22,9 cm
		2	4,4 ms	2,16 m/s	23,8 cm
		3	4,4 ms	2,16 m/s	23,8 cm
	CMJ	1	4,64 ms	2,28 m/s	26,4 cm
		2	4,56 ms	2,24 m/s	25,2 cm
		3	4,48 ms	2,2 m/s	24,6 cm
	ABALAKOV	1	4,88 ms	2,39 m/s	29,2 cm
		2	4,88 ms	2,39 m/s	29,2 cm
		3	5,12 ms	2,51 m/s	32,1 cm

Se describen los valores de los tres saltos en el pre test para cada una de las participantes, especificando tiempo de vuelo, velocidad y altura.

**Tabla 3**

Resultados de las pruebas SJ, CMJ y Abalakov en el Post test

PRUEBAS SJ, CMJ Y ABALAKOV					
Participante	Prueba	Intento	Tiempo vuelo	Velocidad	Altura
(L)	SJ	1	528 ms	2,59 m/s	34,2 cm
		2	552 ms	2,71 m/s	37,4 cm
		3	520 ms	2,55 m/s	33,2 cm
	CMJ	1	528 ms	2,59 m/s	34,2 cm
		2	520 ms	2,55 m/s	33,1 cm
		3	520 ms	2,55 m/s	33,2 cm
	ABALAKOV	1	552 ms	2,71 m/s	37,4 cm
		2	552 ms	2,71 m/s	37,4 cm
		3	560 ms	2,75 m/s	38,5 cm
(M)	SJ	1	456 ms	2,24 m/s	25,5 cm
		2	456 ms	2,58 m/s	25,5 cm
		3	448 ms	2,20 m/s	24,6 cm
	CMJ	1	464 ms	2,28 m/s	26,5 cm
		2	456 ms	2,24 m/s	25,5 cm
		3	448 ms	2,20 m/s	24,6 cm
	ABALAKOV	1	520 ms	2,55 m/s	33,1 cm
		2	512 ms	2,51 m/s	32,1 cm
		3	496 ms	2,43 m/s	30,1 cm

Se describen los valores de los tres saltos en el pos test para cada una de las participantes, especificando tiempo de vuelo, velocidad y altura. Además, que solo terminan el proceso dos de las tres deportistas iniciales

**Tabla 4**

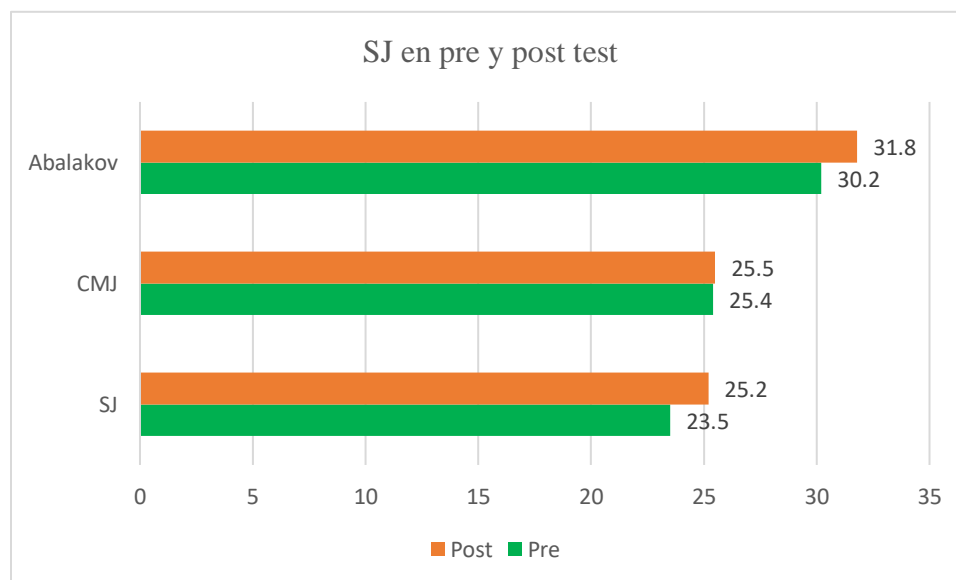
Promedio del salto SJ

PRE TEST- SQUAT JUMP (SJ)				POST TEST - SQUAT JUMP (SJ)				
PARTICIPANTE		L	I	M	PARTICIPANTE		L	M
Salto	1	31,1 cm	28,2 cm	22,9 cm	Salto	1	34,2 cm	25,5 cm
Salto	2	33,1 cm	28,2 cm	23,8 cm	Salto	2	37,4 cm	25,5 cm
Salto	3	32,2 cm	29,2 cm	23,8 cm	Salto	3	33,2 cm	24,6 cm
PROMEDIO		32,8 cm	28,5 cm	23,5 cm	PROMEDIO		34,9 cm	25,2

La tabla 3 muestra los valores en el test de Squat Jump. Describe los valores de los tres saltos en el pre y post test para cada una de las participantes. Se observan valores máximos y promedios en cada una de las pruebas.

**Gráfico 1**

Squat Jump Pre y Post test



Según los resultados especificados en el gráfico, se puede deducir que, la deportista L aumentó 2,1 cm el post test con relación al pre test. La deportista M, aumentó 1,7 cm. Lo cual indica que hubo mejoría en las participantes.

**Tabla 5**

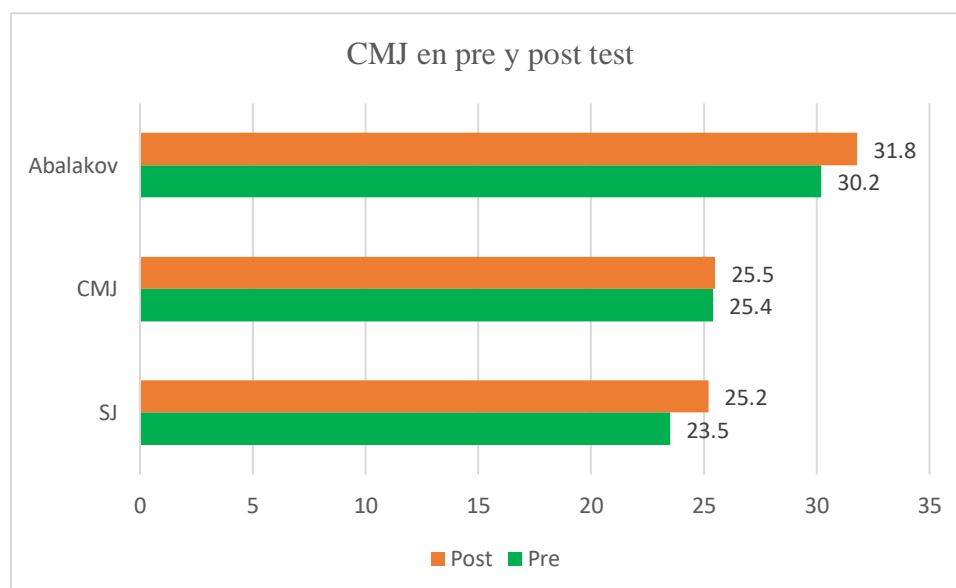
Promedio del salto CMJ

PRE TEST- COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)				POST TEST- COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)				
PARTICIPANTE	L	I	M	PARTICIPANTE	L	M		
Salto	1	33,1 cm	29,2 cm	26,4 cm	Salto	1	34,2 cm	26,5 cm
Salto	2	34,2 cm	30,1 cm	25,2 cm	Salto	2	33,1 cm	25,5 cm
Salto	3	33,2 cm	29,2 cm	24,6 cm	Salto	3	33,2 cm	24,6 cm
PROMEDIO		33,5 cm	29,5 cm	25,4	PROMEDIO		33,5 cm	25,5

La tabla 4 muestra los valores en el test de Counter Movement Jump. Describe los valores de los tres saltos en el pre y post test para cada una de las participantes. Se observan valores máximos y promedios en cada una de las pruebas.

**Gráfico 2**

Counter Movement Jump (CMJ) Pre y Post test



Según los resultados especificados en el gráfico, se puede deducir que, de la prueba número uno, a la segunda, no hay un avance significativo en ninguna de las participantes.

**Tabla 6**

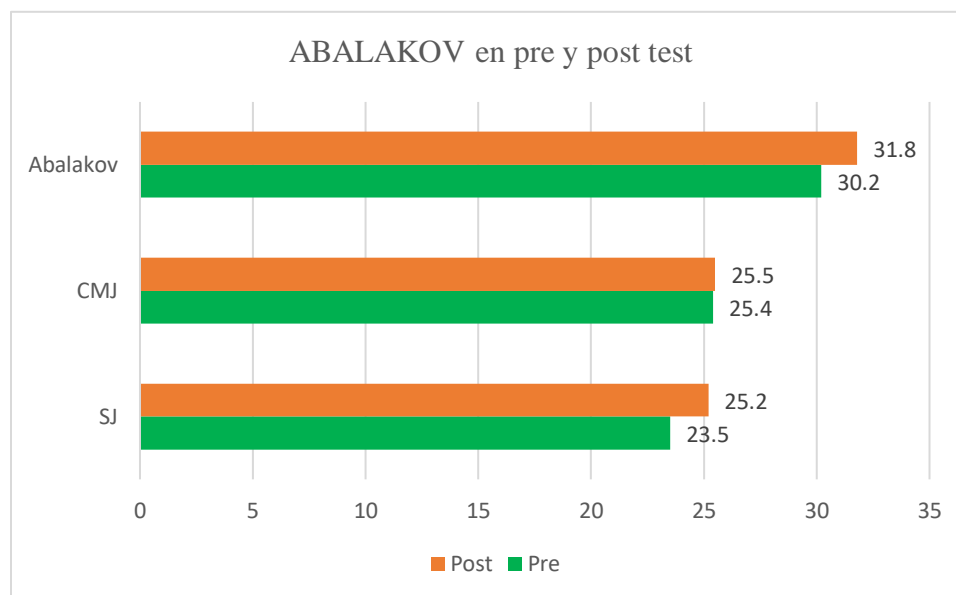
Promedio del salto ABALAKOV

PRE TEST - ABALAKOV					POST TEST - ABALAKOV			
PARTICIPANTE		L	I	M	PARTICIPANTE		L	M
Salto	1	38,5 cm	31,1 cm	29,2 cm	Salto	1	37,4 cm	33,1 cm
Salto	2	40,8 cm	34,2 cm	29,2 cm	Salto	2	37,4 cm	32,2 cm
Salto	3	38,5 cm	35,2 cm	32,1 cm	Salto	3	38,5 cm	30,1 cm
PROMEDIO		39,2 cm	33,5 cm	30,2 cm	PROMEDIO		37,8 cm	31,8 cm

La tabla 5 muestra los valores en el test de Abalakov. Describe los valores de los tres saltos en el pre y post test para cada una de las participantes. Se observan valores máximos y promedios en cada una de las pruebas

**Gráfico 3**

Gráfico Abalakov Pre y Post test

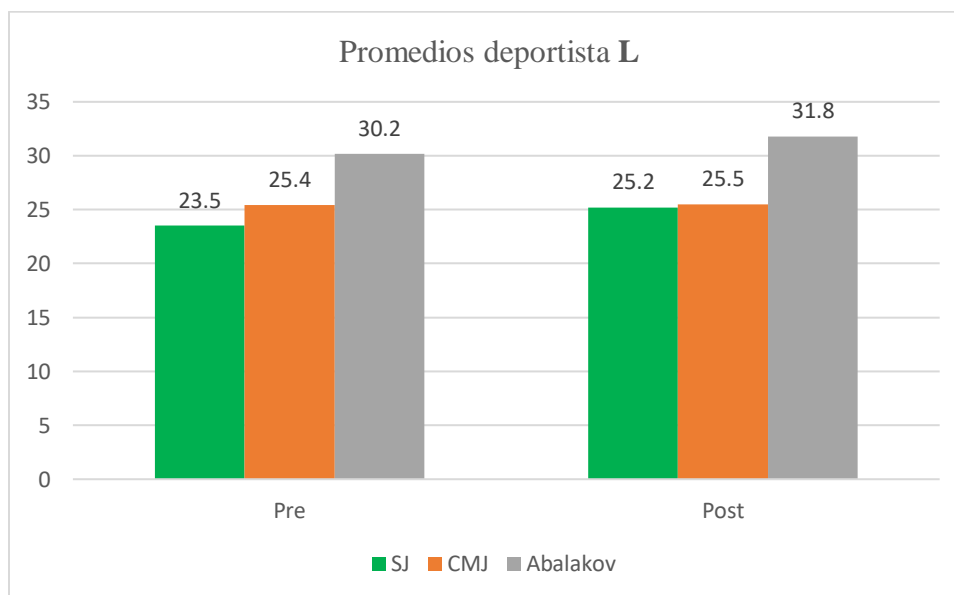


Según los resultados especificados en el gráfico, se puede deducir que, la deportista M tuvo un aumento de 1,6 cm, no obstante, la deportista L tuvo una pérdida de 1,4 cm.

## Análisis de Resultados

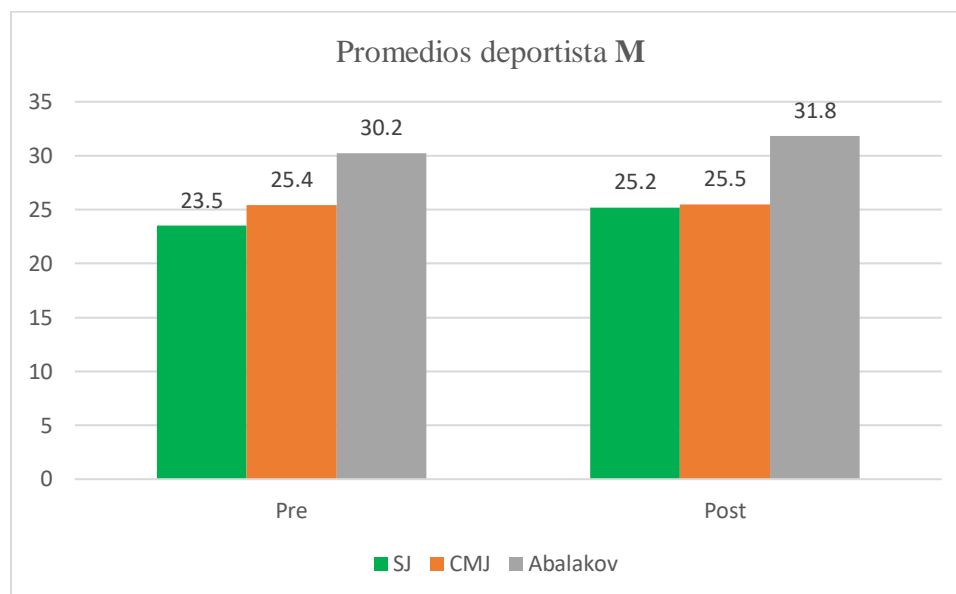
### Gráfico 4

Gráfico promedios participante L (SJ, CMJ, ABALAKOV)



Tomando en cuenta los tres saltos y las dos pruebas realizadas en cada uno de ellos, respecto a la deportista L, se podría concluir que, hubo una notable ganancia en la prueba SJ, se obtuvo el mismo resultado en la prueba CMJ, y hubo una perdida en la prueba de ABALAKOV. Hay que tener en cuenta que la deportista practica otro deporte y una semana antes de la prueba final pasó por una gripe, lo cual pudo haber afectado los resultados. Por otro lado, es válido afirmar que hubo una falla al realizar el orden de los ejercicios, ya que las isometrías pudieron haber hecho un efecto contrario en la potencia al realizarlas al final de la sección del entrenamiento.



**Gráfico 5**Gráfico promedios participante **M** (SJ, CMJ, ABALAKOV)

Según los resultados y los promedios de las pruebas de la deportista M, podemos notar que hubo una ganancia en las tres pruebas, aunque en CMJ fue muy pequeña; sin embargo, se podría decir que se cumplió el objetivo con esta deportista; además, la participante mostró una notable mejoría en las secciones de entrenamiento, puesto que su ganancia de fuerza fue significativa.

## 8. Discusión y Conclusiones

El Squat Jump hay que tener en cuenta que lo que se está midiendo es la aplicación de fuerza en unidad de tiempo, en el Counter Movement Jump se está valorando la aplicación de fuerza más el componente elástico y en el Abalakov se está valorando además de la aplicación de fuerza y el componente elástico, un tema coordinativo.

De la primera evaluación a la segunda, se notan unos resultados positivos en relación al Squat Jump en la participante L, pues su mejoría fue de un poco más de un 6%, lo cual indica que cumplió con el objetivo del trabajo. Sin embargo, en la prueba CMJ se mantuvo el mismo resultado, y en la prueba de Abalakov al contrario hubo una decadencia de un poco más del 3%. Por otro lado, a la participante M, le fue un poco mejor, ya que en la primera y última prueba tuvo una mejoría; en SJ aumentó un 7% aproximadamente y en Abalakov aumentó un poco más del 5%. Sin embargo, al igual que la participante L, en CMJ no hubo un aumento significativo. Teniendo en cuenta lo que valora cada prueba se logró mejorar la aplicación de fuerza en unidad de tiempo, pues ambas deportistas aumentaron los resultados y se vio un notable progreso en los entrenamientos.

Pero, a nivel elástico no hubo mejoría, puede ser porque en los ejercicios propuestos hubo alguna falencia o faltante, incluso analizando el orden de los ejercicios si se hubiera dejado los ejercicios isométricos para el principio, quizás los resultados hubieran sido algo diferentes. Y en la prueba Abalakov en la participante L pudo haber otros factores no precisamente involucrados al entrenamiento que la hubieran podido afectar, ya que tuvo algunas faltas por enfermedad y también entrena voleibol, en cambio la participante M fue siempre constante y no practica otro deporte.

Se puede concluir entonces que, la aplicación del método Fuerrer durante 6 semanas con una frecuencia de tres (3) sesiones semanales mejora la aplicación de la fuerza y la fuerza explosiva en las pruebas de SJ y Abalakov, pero no en CMJ, para mejorar esta, tendría que probarse la hipótesis de modificar ciertos ejercicios, su orden y la total asistencia de las participantes.

Además, la mejora de la aplicación de la fuerza se ha evidenciado en los entrenamientos de gimnasia ya que las participantes han destacado más en los ejercicios que requieren fuerza

explosiva, como el antes mencionado flick flack puesto que tienen más altura y coordinación en este, logrando cumplir dicho objetivo.

Este trabajo deja un abre bocas para futuras investigaciones sobre el trabajo de fuerza aplicada en la gimnasia artística u otros deportes que quieran sumarse al método Fuerrer, realizando una combinación de fuerza explosiva, pliometría y fuerza isométrica. Teniendo en cuenta que se deben realizar algunas modificaciones para un mejor aumento de la RFD.

## **9. Recomendaciones**

1. Para obtener mejores resultados a través del método fuerrer se recomienda iniciar con los ejercicios de isometría para que no haya un efecto contrario al dejarlos para el final.
2. Agregar ejercicios que involucren un poco más el componente elástico.
3. Que haya una buena asistencia y compromiso de parte de las participantes/deportistas.

## Referencias

- Balsalobre, C. F., Campo-vecino, J., Tejero, G., Alonso, C. D. (2012). Relación entre fuerza explosiva máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocentistas de alto rendimiento.
- Carrasca Páez, L., & Torres Luque, G. (2000). El entrenamiento de fuerza en niños. Fuente: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/66903/EL%20ENTRENAMIENTO%20DE%20FUERZA%20EN%20NI%C3%91OS%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Enciclopedia concepto. Gimnasia artística. Equipo editorial, Etecé. Última edición: 11 de junio de 2022. <https://concepto.de/gimnasia-artistica>
- González Badillo, J. J, y Ribas Serna, J. (2019) Fuerza - Velocidad y rendimiento físico y deportivo
- González Badillo, J. J., Gorostiaga Ayestarán, E. (2002) Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo. INDE Publicaciones
- González Badillo, J. J. (2007). El entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes: pautas para su desarrollo. Fuente: [http://www.motricidadhumana.com/entrenamiento\\_fuerza\\_nens\\_i\\_joves\\_Gonzalez\\_Badillo.pdf](http://www.motricidadhumana.com/entrenamiento_fuerza_nens_i_joves_Gonzalez_Badillo.pdf)
- López, D. D., Echavarría, R. R., & Cala, M. A. (2022). “Proceso de enseñanza y aprendizaje en la gimnasia artística de la categoría 7-8 años (Revisión)”. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/429/4292710030/html/#:~:text=Es%20una%20disciplina%20deportiva%20que,gimnasta%20unas%20condiciones%20f%C3%ADsicas%20excepcionales>
- Mella, F.A. Evaluaciones de Saltabilidad y Fuerza reactiva (2013) <https://g-se.com/evaluaciones-de-saltabilidad-y-fuerza-reactiva-bp-u57cfb26d680c2>
- Palese, S. (2016). La gimnasia artística femenina: relación entre la fuerza explosiva y la flexibilidad de tobillo en la técnica de ejecución del salto en extensión. <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/6943/1/Palese-2016.pdf>
- Peña, G., J.R., Lloret, C., Martín, M., M.E. Da Silva-Grigoletto (2016). Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Revista andaluza de medicina del deporte*, 9(1), 41–49.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754615000830>

Reyes. O.C. (1999). Evaluación funcional de la fuerza explosiva mediante los test de Saltabilidad.

Viedma. A.M. (2015) Fuerza Máxima, Fuerza Explosiva y Fuerza Hipertrofia posibles adaptaciones de los Entrenamientos funcionales de alta intensidad

<https://g-se.com/fuerza-maxima-fuerza-explosiva-y-fuerza-hipertrofia-posibles-adaptaciones-de-los-entrenamiento-funcional-de-alta-intensidad-bp-157cfb26da217d>