



**EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO SOBRE LA
ALTURA DE SALTO VERTICAL EN JUGADORAS DE FÚTBOL DEL CLUB
DEPORTIVO FORMAS ÍNTIMAS.**

Juan David Rivera Erazo

Trabajo de grado presentado para optar al título de profesional en Entrenamiento deportivo

Asesor

Juan David Cano Pozo

Universidad de Antioquia
Instituto Universitario de Educación Física y Deporte
Entrenamiento Deportivo
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Rivera, 2024)
Referencia	Rivera Erazo, J. (2024). <i>Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico sobre la altura de salto vertical en jugadoras de fútbol del club deportivo formas íntimas</i> . [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

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

Con profunda gratitud, dedico este trabajo de grado a mis padres, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida. Su amor incondicional, sacrificio y constante apoyo me han dado la fortaleza y la motivación necesaria para alcanzar mis sueños. Sus palabras de aliento y su fe inquebrantable en mí han sido la luz que ha guiado mi camino durante este arduo pero gratificante proceso.

A mis queridos amigos y compañeros de estudio, cuya compañía y colaboración hicieron de este viaje una experiencia enriquecedora y memorable. Gracias por las innumerables horas de estudio compartidas, las risas y los momentos de apoyo mutuo. Su amistad ha sido un refugio en los momentos difíciles y una fuente de alegría en los éxitos alcanzados.

A mis profesores y mentores, quienes con su sabiduría y dedicación han dejado una huella imborrable en mi formación académica y personal. Sus enseñanzas no solo me han proporcionado el conocimiento necesario para culminar este trabajo, sino también una visión crítica y apasionada hacia el aprendizaje y el descubrimiento. Gracias por inspirarme a dar siempre lo mejor de mí.

A mi familia, que con su cariño y apoyo silencioso me han dado la tranquilidad y la confianza para continuar adelante. Cada palabra de ánimo, cada abrazo y cada muestra de amor han sido el combustible que ha alimentado mi determinación y mi espíritu. Su presencia constante me ha recordado que no estoy solo en este camino.

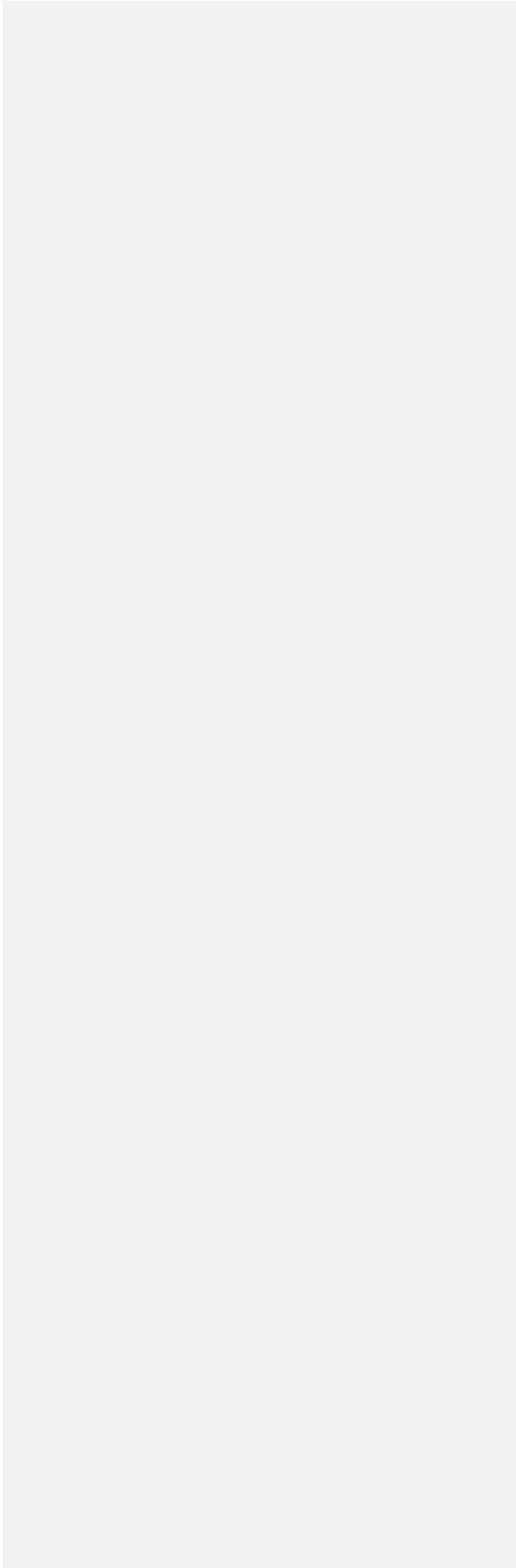
Finalmente, dedico este logro a mí mismo, en reconocimiento a mi esfuerzo, perseverancia y resiliencia. Este trabajo es el fruto de muchas horas de dedicación, noches de desvelo y momentos de incertidumbre superados con valentía. Hoy celebro no solo el fin de una etapa, sino el comienzo de nuevas y emocionantes aventuras que, sin duda, enfrentaré con el mismo compromiso y pasión.

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	8
1 Planteamiento del problema	10
1.1 Antecedentes	10
2 Justificación.....	12
3 Objetivos	13
3.1 Objetivo general	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4 Hipótesis.....	15
4.1 Hipótesis de trabajo.....	15
4.1.1 Hipótesis nula.....	15
5 Marco teórico	16
6 Metodología	22
6.1 Tipo de estudio y su diseño	22
6.2 Población, muestra y cálculo del tamaño de la muestra.....	22
6.3 Criterios de selección	22
6.4 Definición y operacionalización de las variables	22
6.5 Recolección de información.....	23
6.6 Descripción de las intervenciones	23
6.7 Análisis estadístico.....	23
7 Resultados	25
8 Discusión.....	28
9 Conclusiones	30

Referencias32

Anexos.....38



Resumen

Los factores de rendimiento deportivo en el fútbol, que es un deporte de cooperación-oposición de alta interferencia contextual, requieren de revisiones minuciosas y específicas, por lo que diversos estudios subrayan la necesidad del análisis y la importancia de estos desde un prisma objetivo (Gamardo, 2012). Dicho rendimiento de los futbolistas está condicionado por numerosas variables que intervienen en este deporte, entre ellas la fuerza, capacidad que influye directamente en las acciones de alta intensidad que oscilan entre 150-250 en competencia, con una media de 72” (Sánchez et al., 2020). El número de mujeres que juegan al fútbol aumenta constantemente, tanto a escala nacional como internacional, como lo indica (Yepes y Ceron, 2019). Este importante crecimiento ha permitido enfocarse en nuevos análisis sobre el fútbol femenino en los últimos años. Los científicos del deporte han estudiado las exigencias fisiológicas y físicas del fútbol contemporáneo, y sus conclusiones indican que el juego es intermitente, con movimientos de alta intensidad como sprints, saltos, aceleraciones y cambios de dirección que se producen de forma aleatoria (Gasch, 2022). Además, (Becerra, 2022), muestra que las necesidades de estas acciones de alta intensidad fluctúan en función de la posición de cada uno en el campo. Estas acciones son una respuesta no sólo al entorno competitivo, sino también a la finalidad de la propia posición dentro del campo de juego, por eso, dentro de los movimientos que requiere cada acción de alta intensidad tales como: saltos, cambios de dirección, cambios de ritmo, sprints, regates, remates entre otros, se encuentran relacionados con la pliometría también conocido como ciclo de estiramiento acortamiento (CEA) el cual mejora la capacidad de las personas para utilizar y aprovechar la energía neural y elástica implicada en el salto con un componente de CEA (Lyttle et al., 1996),(Sánchez et al., 2020), el cual al ser aplicado tiene relación directa con la altura de salto vertical la cual ha adquirido gran importancia al ser utilizada como test de valoración en el ámbito del alto rendimiento deportivo (Vargas y Gross, 1997).

Como síntesis con lo anteriormente expuesto, el presente estudio pretende conocer cómo afecta un programa de entrenamiento pliométrico de miembros inferiores a la altura de salto de jugadoras de fútbol en donde esta investigación se basará sobre el método cuantitativo, utilizando un diseño preexperimental con un alcance explicativo y un enfoque longitudinal. Para esta propuesta del desarrollo de un entrenamiento pliométrico para la mejora de la altura de salto, la información

obtenida por el pre test y post test basados en la batería de saltos de Bosco (CMJ, SJ) además de la obtención de información de las medidas antropométricas (peso, talla) se conocieron y se codificaron en Excel y el análisis estadístico con el uso del programa JAMOVI versión 25 en donde nos da como conclusión que no existe efecto estadísticamente significativo sobre la altura del salto al aplicar un programa de entrenamiento bajo el método pliométrico durante 6 semanas.

Palabras clave: pliometría, fuerza, altura del salto, CEA

Abstract

The factors of sports performance in soccer, which is a sport of cooperation-opposition of high contextual interference, require thorough and specific reviews, so that several studies highlight the need for analysis and the importance of these from an objective prism (Gamardo, 2012). Said performance of soccer players is conditioned by numerous variables involved in this sport, among them strength, a capacity that directly influences high intensity actions ranging from 150-250 in competition, with an average of 72" (Sánchez et al., 2020). The number of women playing soccer is steadily increasing, both nationally and internationally, as indicated by Yepes and Ceron (2019). This significant growth has led to a focus on new analyses of women's soccer in recent years. Sports scientists have studied the physiological and physical demands of contemporary soccer, and their findings indicate that the game is intermittent, with high-intensity movements such as sprints, jumps, accelerations and changes of direction occurring randomly (Gasch, 2022). Furthermore, Becerra (2022) shows that the needs of these high intensity actions fluctuate depending on one's position on the field. These actions are a response not only to the competitive environment, but also to the purpose of the position itself within the field of play, therefore, within the movements that require each action of high intensity such as: jumps, changes of direction, changes of pace, sprints, dribbles, auctions among others, are related to plyometrics also known as cycle stretch shortening (CEA) which improves the ability of people to use and harness the neural and elastic energy involved in the jump with a component of CEA (Lyttle et al., 1996), (Sánchez et al., 2020), which when applied has a direct relationship with the vertical jump height which has acquired great importance when used as an assessment test in the field of high performance sports (Vargas and Gross, 1997).

As a synthesis of the above, the present study aims to present how a plyometric training program of lower limbs affects the jumping height of female soccer players where this research will be based on the quantitative method, using a pre-experimental design with an explanatory scope and a longitudinal approach. For this proposal of the development of a plyometric training for the improvement of jump height, the information obtained by the pre-test and post-test based on the Bosco jumping battery (CMJ, SJ) in addition to obtaining information from anthropometric measurements (weight, height) were known and coded in Excel and statistical analysis with the use

of the JAMOVI version 25th program where it gives us as a conclusion that there is no statistically significant effect on jump height when applying a training program under the plyometric method for 6 weeks.

Key words: plyometrics, strength, jump height, CEA

1 Planteamiento del problema

1.1 Antecedentes

Para la recolección de antecedentes, se realizó una búsqueda detallada sobre temas relacionados con la pliometría, el salto, la altura del salto, el ciclo de estiramiento y acortamiento enfocados en un deporte como lo es el fútbol y para eso se buscó en bases de datos como: PubMed, Science direct, Scielo, Dialnet y Scopus además se implementó el buscador Google Académico donde se destaca los siguientes estudios como (Ozbar N.Ates, S. y Agopyan A, 2014), donde la aplicación de un entrenamiento pliométrico de bajo impacto y alto volumen un día a la semana aumentó significativamente el rendimiento de CMJ, la distancia de triple salto, SBJ, la potencia máxima y el sprint de 20 metros en jugadoras de fútbol con ocho semanas de entrenamiento pliométrico además de la potencia de las piernas, el salto y el rendimiento de sprint en jugadoras de fútbol. Los autores del artículo sugieren que un entrenamiento pliométrico alternativo, seguro y eficaz puede ser útil para los entrenadores de fuerza y acondicionamiento, especialmente en una fase competitiva. Además como lo indica en el estudio de (León et al., 2023), los efectos del entrenamiento pliométrico en futbolistas colombianos de 17-18 años en función de su posición en el terreno de juego revelaron que la capacidad de salto refleja diferencias entre posiciones en el campo, produciendo adaptaciones musculares. Esto se debe a que los datos recogidos para las distintas posiciones mostraron que los cambios son evidentes en variables como la altura y la velocidad en algunas posiciones, mientras que los cambios se presentan en la fuerza y la potencia.

Dentro de esta búsqueda se halló que la configuración de las cargas, intensidades y volúmenes varía en consideración según cada artículo por lo que dentro de cada antecedente se destaca lo más relevante. Del metaanálisis de (Jiménez et al.,2018), el impacto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes de equipo, se realiza un análisis de 103 artículos de investigación donde se constata que la aplicación de un programa de entrenamiento pliométrico de 9 semanas, con tres sesiones por semana, completando 20-32 repeticiones por ejercicio de cuatro a seis series, descansando 4 minutos entre serie y serie, y dedicando 30 minutos por sesión, lo que mejora significativamente el desarrollo de la fuerza explosiva mediante el uso del método pliométrico y siguiendo la misma idea (Antunez et al.,2022) realizó una revisión sistemática con

el objetivo de analizar el impacto de los métodos de entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva y la capacidad de salto de las jugadoras de fútbol donde todas las investigaciones analizadas concluyó que el uso de ejercicios pliométricos producía mejoras sustanciales en la fuerza explosiva lo que ayuda a mejorar el rendimiento anaeróbico y de fuerza en jugadoras de fútbol dadas las características mostradas en la investigación y utilizado entre 1 y 6 semanas de entrenamiento y entre 1 y 2 veces por semana, pero dentro del estudio de (Giraldo y Hernan 2021), descubrieron que se utilizó un programa pliométrico de nueve semanas con dos sesiones semanales donde en el programa se incluyó una progresión de baja, moderada y alta complejidad en los saltos; se incluyeron entrenamientos con vallas y cajas, así como saltos sin carrera. Se utilizaron las pruebas de Sargent, Abalakov e Illinois para evaluar las variables. Los resultados mostraron que el programa pliométrico tuvo un efecto positivo en los saltos y que el entrenamiento pliométrico altera claramente la potencia, como demuestran las alturas alcanzadas por los sujetos durante la intervención y sus saltos. Además (Padilla et al, 2019) realizó un estudio sobre los efectos del entrenamiento unipodal alternado en las asimetrías dinámicas de jugadores de fútbol sub-17. El estudio incluyó una evaluación previa y posterior basada en el protocolo de la prueba unipodal de Bosco, utilizando las pruebas CMJ y SJ donde se implementó un programa de entrenamiento consistente en 16 sesiones, utilizando ejercicios pliométricos unipodales basados en los cuatro niveles de iniciación de Horacio Anselmi, cuyo objetivo es introducir al deportista desde un punto cero hasta un nivel óptimo de trabajo. Entre las conclusiones se encuentra que este tipo de enfoque tiene un impacto favorable y ayuda al crecimiento de diversas capacidades físicas y coordinativas además (Fatouros et al., 2007) evaluó los efectos del entrenamiento con pesas, el entrenamiento con ejercicios pliométricos y su combinación sobre la fuerza de las piernas, el rendimiento en salto vertical, la potencia mecánica, el tiempo de vuelo y la fuerza máxima de las piernas antes y después de la intervención de 12 semanas. Todas las técnicas de entrenamiento que emplearon produjeron niveles estadísticamente significativos de ($p < 0,05$). en la mejora en todas las variables probadas dentro del estudio, donde en sus conclusiones nos indica que 12 semanas son adecuadas para mejorar el salto vertical si los protocolos de entrenamiento mantienen la intensidad y el volumen adecuados dentro de los parámetros que ellos indican y por ultimo antecedentes esta (Alfaro et al., 2018) donde los resultados de este estudio sugieren que el entrenamiento pliométrico podría mejorar la fuerza explosiva y la altura de salto si se aplica durante 9 semanas, 3 veces por semana, ejecutando de 20 a 32 repeticiones por ejercicio, de 4 a 6 series, un descanso de 4 minutos entre

series y una duración de 30 minutos por sesión. Además, deben realizarse de 3 a 6 ejercicios por sesión, comenzando con 50 saltos el tratamiento y terminando con 150 saltos y para la verificación y fiabilidad del sensor de salto Wheeler durante la ejecución de saltos con contramovimiento. donde en el estudio de (Patiño et al., 2022) se eligió a un total de 119 atletas de élite de diversas disciplinas deportivas. El sensor de salto Wheeler es una herramienta fiable que proporciona a expertos e investigadores información precisa sobre los cambios en el rendimiento físico de los atletas. El rendimiento de salto se evaluó mediante el SCC durante una sesión de entrenamiento utilizando la plataforma de contacto Chronojump Boscosystem, el sistema fotoeléctrico OptoGait y la aplicación My Jump 2 para dispositivos móviles como herramientas de medición. A continuación, los resultados se compararon con los valores obtenidos con el sensor Wheeler Jump.

2 Justificación

El fútbol ha sido uno de los deportes más populares desde que se inventó debido a lo accesible que es practicarlo y los múltiples beneficios que se pueden obtener, así como a los sentimientos que despierta en las personas que lo practican o lo ven. En consecuencia, el fútbol como práctica acepta una gran variedad de características individuales, como el sexo, la edad, la condición física, las capacidades psicológicas y fisiológicas, etc. Esto añade variedad al juego, ya que se considera un sistema abierto (Becerra Patiño, 2021).

Los ejercicios pliométricos son muy utilizados en el entrenamiento deportivo y de alta competencia, trabajando con el propio peso corporal o aplicando cargas externas con el fin de lograr beneficios en la fuerza y la velocidad de contracción del músculo (Arenas, 2009). La pliometría se sabe que es un modelo dirigido a aumentar y aprovechar la energía neural y elástica implicada en el salto con un componente de las deportistas y porque favorece el ciclo estiramiento-acortamiento (CEA) al utilizar el potencial elástico del músculo (Haro & Cerón, 2019). Según (Ramos et al 2018), los ejercicios de pliometría mejoran la activación por unidad motora, el control neuromuscular y el rendimiento funcional. Además, facilita su ejecución al no requerir apenas equipamiento. Los ejercicios pliométricos, que incluyen el uso del propio peso corporal o la adición de cargas externas para aumentar la velocidad de contracción y la fuerza muscular, se emplean

habitualmente en el entrenamiento deportivo de alto nivel (Arenas, 2009). Además la pliometría es un componente relevante para el rendimiento deportivo que desempeña un papel fundamental en el desarrollo de las deportistas en edades de formación como las que estamos trabajando y también puede tener un impacto sustancial en el resultado de una competición. Estos factores influyen en gran parte en el desarrollo individual de cada deportista a lo largo de la vida deportiva, teniendo un papel importante en su evolución constante.

La pliometría y la altura del salto vertical presentan dicha relevancia en la forma deportiva y el rendimiento deportivo de manera conjunta y simultánea en acciones determinantes, es un objeto claro de estudio para la modalidad. Sin embargo, (León et al. 2023), señala que, dada su posición dentro del campo de juego, no se ha identificado ninguna investigación que aborde el desarrollo de la altura del salto, fuerza en jugadoras de 17 ó 18 años. Además, existen estudios que evalúan el impacto de la pliometría en futbolistas masculinos de diversos grupos de edad, es necesario evaluar el alcance y las limitaciones de la aplicación de la pliometría a corto plazo en el sexo femenino, es fundamental seguir creando regímenes de entrenamiento basados en la pliometría e investigar cómo mejoran la fuerza, la altura de salto y el tiempo de vuelo de las futbolistas. Esto permitirá a los investigadores recopilar información que beneficiará a otros entrenadores de fútbol femenino.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de un programa de entrenamiento pliométrico en miembros inferiores sobre la altura de salto de las jugadoras de fútbol femenino del Club Deportivo Formas Íntimas con edades que oscilan entre los 17 y 20 años.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar el estado de la altura del salto vertical en las jugadoras de fútbol de la categoría U17 y U19 del Club Deportivo Formas Íntimas del municipio de Medellín.

-
- Profundizar sobre el concepto de pliometría y la altura del salto vertical en jugadoras de fútbol.

4 Hipótesis

4.1 Hipótesis de trabajo

Existe efecto estadísticamente significativo sobre la altura del salto al aplicar un programa de entrenamiento pliométrico durante 6 semanas.

4.1.1 Hipótesis nula

No existe efecto estadísticamente significativo sobre la altura del salto al aplicar un programa de entrenamiento pliométrico durante 6 semanas.

5 Marco teórico

El fútbol es un deporte que tiene múltiples acciones que requieren respuestas a través de situaciones de colaboración, equipo, grupo o individuales en un entorno en constante cambio (Sánchez, 2015), también hay que tener en cuenta que el constante cambio se ve influenciado por la posición en campo, las exigencias son cambiantes, solicitando sistema aeróbico y anaeróbico conjuntamente, según (Casamichana et al., 2016) en función de las exigencias fisiológicas del deporte, los jugadores corren entre 10 a 13 kilómetros, generando en aproximación entre 1.000 y 1.400 cortas acciones que se ejecutan cada 3 a 5 segundos. (Tous, 2004) destaca la fuerza, como la única cualidad física fundamental, a la que se pueden expresar las demás. Una correcta adaptación del trabajo de la fuerza utilizando ejercicios pliométricos puede mejorar los niveles en el rendimiento que se pueden ver influenciados por la posición dentro del campo en que juega la jugadora.

La puesta en acción del conocimiento de las ciencias aplicadas y la mejora en la captación de talentos han sido una arista importante en parte de la evolución del ámbito deportivo (Harre, 1988). Esto significa que la creciente demanda que se ha adquirido en los deportes con el tiempo hace que los jugadores sean profesionales más especializados, en este caso en particular en un entorno como lo es fútbol femenino Colombiano, específicamente en uno de los equipos con más experiencia y enfocado en la formación de jugadoras de fútbol femenino como lo es el Club Deportivo Formas Íntimas, club que ha participado en los torneos de la Liga Antioqueña de Fútbol desde 2001 y también en torneos internacionales como lo es la Copa Libertadores que han sido acompañada y dirigida por la presidentas Liliana Zapata y Luz Estela además de su grupo de trabajo, que han ido cumpliendo su meta de incentivar a más niñas a jugar fútbol, donde ven el club como la oportunidad de apoyar a la mujer en el desarrollo de sus capacidades deportivas en el alto rendimiento y el nivel formativo. Teniendo en cuenta la idea anterior, se considera relevante hablar del alto rendimiento deportivo, que se puede definir como la suma de las diferentes capacidades físicas de los deportistas, donde no se descarta la importancia de cada una de estas a la hora de identificar los aspectos claves en el fútbol, cada capacidad representa un eslabón fundamental en el desarrollo de dicho rendimiento; en la observación de la lógica interna del deporte se observa que la fuerza es una capacidad física que cumple un papel importante en cuanto

el entrenamiento deportivo (Manso, 1999). Inicialmente en el entrenamiento deportivo, la definición de fuerza se puede apreciar desde dos puntos de vista, una fuerza como magnitud física y desde la fisiología.

En la magnitud física, una fuerza es lo que provoca un cambio en el movimiento o reposo de un objeto, donde la fuerza se puede expresar matemáticamente como el producto de la masa y la aceleración ($F = m \times a$) y se expresa en Newtons (N) y desde la fisiología según (González et al. 2002), la fuerza es la tensión producida por un músculo y es algo interno que puede tener o no resistencia externa. Esta tensión es causada por la unión de las moléculas de proteínas contráctiles actina y miosina.

Dentro de estas dos definiciones se abarca ideas muy importantes para entender este concepto de fuerza, pero dentro del campo del entrenamiento deportivo y más aún nivel competitivo hay que dar un mejor concepto por lo que desde un punto de vista deportivo, se puede definir: “la fuerza como una manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado” (González Badillo, 2000; González Badillo & Rivas 2002). Las acciones explosivas características del deporte son, entre otras, los saltos, las aceleraciones en carrera y los lanzamientos y golpes de móviles (González Badillo & Ribas, 2002). Además de lo que menciona (Loturco et al. 2016), que observaron mejoras notables en la capacidad de los jugadores de fútbol en salto vertical, salto horizontal y desplazamientos con cambio de dirección tras una intervención experimental de seis semanas de entrenamiento intenso de la fuerza. (Suchomel, Nimphius & Stone, 2016).

Por lo que en función a estas manifestaciones y ya mencionado anteriormente, la fuerza la definiremos como fuerza aplicada dado la relevancia en el ámbito deportivo y para entrenar en un deporte como el fútbol la pliometría que si nos vamos desde la raíz de su definición El término pliométrico proviene del griego PLYETHEIN, que significa “aumentar”, y METRIQUE, que significa “longitud” (Wilt,1978), entre otras definiciones de diferentes autores a lo largo de la historia como:

(Cappa, 2000) como: “un método de entrenamiento de la fuerza explosiva, que utiliza la acumulación de la energía en los componentes elásticos del músculo y los reflejos durante la fase excéntrica de un movimiento, para su posterior utilización y potenciación durante la fase concéntrica”.

(Bompa, 2005) la define como: “aquellos en los cuales el músculo es cargado con una contracción excéntrica (estiramiento), seguido inmediatamente por una contracción concéntrica (acortamiento). En términos fisiológicos, ha sido demostrado que un músculo que es estirado antes de una contracción, se contraerá más fuerte y rápido”.

(Benito,2013) como: “el tiempo entre la fase excéntrica y la concéntrica es menor haciendo que los reflejos propioceptivos y las propiedades elásticas musculares se activan de manera más rápida disminuyendo también el ciclo acortamiento estiramiento”.

Teniendo claro la gran variedad de definiciones lo que ha hecho que no se llegue a un acuerdo teórico y práctico, principalmente a su vez, este concepto ha tenido varias líneas de debate en los últimos años y en el presente. El método contiene una gran cantidad de ideas confusas, o mejor dicho, muchas ideas de varios autores que se han expresado de diversas maneras por lo que se encuentran sobre la pliometría se puede tener claro que hay un común denominador y es el enfoque del entrenamiento pliométrico que es mejorar la capacidad de un músculo para realizar un movimiento rápido o explosivo después de un acortamiento y estiramiento de sus fibras musculares con el objetivo de este tipo de entrenamiento es aumentar la fuerza elástica-reactiva del atleta, utilizando el ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA), entre otros factores como lo son reclutamiento de unidad motora, sincronización de unidad motora coordinación intermuscular y reflejo miotático, por lo que son adecuados ya que tiene una similitud en tanto a la aplicación de los ejercicios, la velocidad de los gestos entre otros factores, y así como para fortalecer todo el cuerpo, no requieren apenas equipamiento para su ejecución. Los ejercicios pliométricos suelen ejecutarse en muchos planos de movimiento y además en gran medida los movimientos utilizados en la mayoría son un elemento diferenciador en aquellas en las que la capacidad de repetición de alta intensidad es esencial. (Lanusse, 2015) y resulta importante sus expresiones están en múltiples acciones motrices inmersas en este deporte de alta variabilidad contextual, como por ejemplo la

aparición de los saltos, cambios de dirección y por esto se deben tener en cuenta variables como la altura del salto vertical porque, según (González et al. 2002), tiene una correlación importante tanto con los cambios de dirección de alta intensidad como con las capacidades de aceleración, como también la capacidad de saltar está relacionada con las habilidades anaeróbicas de los deportes de equipo, como esprintar o cambiar de dirección (Jeras et al., 2020). Por lo que es importante señalar que las personas pueden sufrir lesiones al utilizar este método, y se recomienda que se aplique a personas debidamente entrenadas, teniendo en cuenta no sólo su perfil de fuerza, sino incluso aspectos técnicos y de coordinación por lo que es Ideal para desarrollar fuerza mediante entrenamiento pliométrico (Girón et al., 2017). En consecuencia, es una gran herramienta para prever los resultados en actividades prolongadas y que necesiten una generación de fuerza en un mínimo de tiempo determinado, lo que se conoce como una representación de la fuerza explosiva y la potencia de los miembros inferiores. La altura del salto depende de cuatro factores principales: (Ferragut et al., 2003)

- La contracción de los músculos y la tensión durante un salto.
- La coordinación intermuscular hace referencia al reclutamiento y posterior activación de unidades motoras.
- Coordinación de movimientos, coordinación de actividad entre músculos agonistas y antagonistas y dosificación muscular sinérgica.
- Dirigir adecuadamente el vector de fuerza resultante

Después de revisar los artículos, podemos discutir cómo el entrenamiento pliométrico afecta a los jóvenes futbolistas. Para empezar, podemos ver aumentos en los saltos en todos los artículos incluidos. Estos aumentos en el salto demostraron la especificidad del entrenamiento, ya que el uso de ejercicios horizontales produjo un aumento significativamente mayor en el rendimiento en las pruebas de salto en el plano horizontal, mientras que el uso de ejercicios pliométricos verticales produjo un aumento significativamente mayor en el rendimiento en las

pruebas de salto en el plano vertical. A través del estudio presentado por (Lause 2015), el entrenamiento pliométrico aumenta la altura del salto vertical. La mayor capacidad de los sujetos para utilizar y beneficiarse de la energía elástica y los factores neurales implicados en los saltos con un componente de CEA, así como la especificidad del entrenamiento pliométrico con respecto a la actividad deportiva practicada, por lo que son responsables de estas mejoras en el rendimiento de la altura de salto. (Lytle et al., 1996), además (Cometti, 1998), sugiere que existen parámetros fisiológicos que interfieren con las contracciones pliométricas, como factores neuronales, masa de fibras musculares y factores relacionados con el estiramiento, como el reflejo miotático y la flexibilidad. Dado que las fibras musculares están formadas por puentes cruzados de actina y miosina, que definen el componente elástico del músculo, es posible comprender la acción pliométrica en términos de estos 2 elementos y son:

1. Los ejercicios son realizados como parte de un régimen de amortiguación muscular, cuando lo único que se frena es el cuerpo del atleta o la caída libre del aparato. En este caso, los músculos tienen una contracción excéntrica.

2. Movimientos en los que se observa un régimen reversible de esfuerzo muscular, en el que el estiramiento precede a la contracción. En este movimiento se combinan los regímenes excéntrico y concéntrico.

Para comprender cómo el CEA puede proporcionar más potencia que un movimiento muscular concéntrico, es necesario hacer hincapié en la flexibilidad. Como consecuencia, los músculos almacenan la energía elástica producida durante el estiramiento para liberarla potencialmente. (Chu y Myer, 2016). Los ejercicios pliométricos, como , drop jumps (DJ) a alturas de 20, 40 y 60 cm, y saltos verticales, horizontales y laterales (unilaterales y bilaterales), constituyen la base de todos los regímenes de entrenamiento. Sin embargo, la cantidad de volumen de entrenamiento requerido para los ejercicios pliométricos varía porque algunos de los artículos incluidos (Michailidis, 2015; Ramírez-Campillo et al., 2015) muestran que el volumen aumenta gradualmente en el transcurso de las semanas de intervención, comenzando con 60-100 saltos por sesión y aumentando a 120-180 saltos en la última semana.

Dado que todo lo que no se mide no se controla y no mejorará si no se controla, se utilizará la evaluación y medición de la altura del salto (Bosco y Komi 1979), que consiste en un proceso de una serie de saltos verticales para valorar el nivel funcional, neuromuscular, y propiedades morfofisiológicas de los músculos implicados en el movimiento.

En este protocolo podrás encontrar saltos SJ y saltos CMJ, estos ejercicios combinan potencia y velocidad en el movimiento y por tanto nos permiten determinar el rendimiento de estas capacidades. Este tipo de pruebas incluyen saltos verticales, como la prueba CMJ, que proporciona un análisis de la fuerza de la parte inferior del cuerpo, y puede utilizar ciclos de estiramiento y acortamiento (CEA) y pruebas de salto (SJ). A su vez, presenta datos sobre potencia desarrollada por la acción muscular concéntrica (Badillo y Ayestarán, 2001), son pruebas que nos brindan datos relevantes sobre las deportistas, lo que genera un mejor y más amplio campo de información para así poder brindar una medición y un control lo más preciso posible, esto es gracias a una novedosa herramienta que nos permite conocer el desempeño de esta capacidad por medio de los datos extraídos de la batería de los test de Bosco ya mencionados anteriormente; My Jump Lab es el medio para evaluar donde (Balsalobre-Fernández, 2015) Proporciona información importante sobre cómo saltar usando la cámara de su teléfono. Este programa registra principalmente saltos, donde después se debe elegir correctamente el despegue y el aterrizaje para que la aplicación calcule el salto y calcule datos como la altura del salto usando la fórmula $h = t^2 \times 1,22625$ está definido por (Bosco et al., 1983) además del tiempo de vuelo, la velocidad, la fuerza y la potencia del salto al realizar los diferentes saltos de la batería de test de Bosco (SJ, CMJ, DJ), por lo que gracias a aplicaciones como esta nos indicará un valor de la altura del salto precisa, válida y fiable que tiene una alta correlación con la producción de máxima de fuerza en la menor unidad de tiempo y entre otras capacidades físicas.

6 Metodología

6.1 Tipo de estudio y su diseño;

Esta investigación estará fundamentada en el método cuantitativo con un diseño preexperimental con enfoque longitudinal y alcance explicativo.

6.2 Población, muestra y cálculo del tamaño de la muestra;

El presente trabajo se realizará en el Club Deportivo Formas Íntimas de fútbol base femenino del municipio de Medellín - Antioquia; conformado por 17 jóvenes, las cuales se les recogerá la información (Edad; Peso corporal (kg); Talla (m); pertenecientes a la categoría U17 y U19 (entre 16 - 20 años) que participan en la Liga Antioqueña de Fútbol categoría U17 y U19, los sujetos serán informados del objetivo del estudio, así como también las pruebas a realizarse y sus posibles interpretaciones. Para poder participar del estudio se les solicitó firmar un consentimiento y asentimiento para las menores de edad.

6.3 Criterios de selección;

Parámetros de inclusión:

- Edad 16 años en adelante.
- Ser deportista activa del club deportivo formas íntimas
- Consentimiento o asentimiento de la jugadora, estar de acuerdo para realizar las pruebas.

Parámetros de exclusión:

- Presentar dolores musculares que le impidan ejecutar la prueba.
- Presentar alguna lesión dentro periodo de intervención
- No presentar el consentimiento o asentimiento firmado de las jugadoras.

6.4 Definición y operacionalización de las variables;

Variable independiente:

Entrenamiento bajo el método pliométrico: Después de hacer el pretest se diseñó y se planteó un programa de entrenamiento pliométrico con una duración de intervención de 6 semanas con frecuencia dos.

Variable dependiente:

Altura del salto: Para determinar el impacto de la intervención se utilizará por medio del aplicativo para celulares my jump que es una herramienta confiable que nos permitirá medir los test CMJ Y SJ en las deportistas.

6.5 Recolección de información;

Para la medición de la altura del salto se basará en la Batería Bosco (SJ y CMJ), para lo cual se empleó la app validada científicamente “My Jump 2.0” (Balsalobre, Glaister & Lockey, 2015). Se seleccionarán manualmente el fotograma de despegue y el fotograma de aterrizaje del vídeo. La aplicación determina la altura del salto mediante la ecuación $h = t^2 \times 1,22625$ descrita por Bosco, donde h representa la altura del salto (en metros) y t el tiempo de vuelo (en segundos). Todas las tomas se harán con el mismo teléfono y por el mismo evaluador sin experiencia profesional en análisis de vídeo.

6.6 Descripción de las intervenciones;

El programa de entrenamiento se desarrollará mediante un mesociclo compuesto por 6 microciclos fundamentados en el método pliométrico, es un mesociclo donde se pretenden concentrar cargas condicionales específicamente de fuerza, en este caso explosiva; antecedido por un calentamiento compuesto de movilidad articular y elevación de la frecuencia cardiaca. Para su periodización y planificación se tomó como referencia las teorías y estudios de (Barahona et al., 2019; Soñén et al., 2021; Weber, 2021; Pérez y Cristobal, 2021; Anselmi, 2007), donde se presentan las configuraciones de la carga, buscando la mínima dosis efectiva teniendo en cuenta el momento de la temporada y el manejo de la fatiga producida en este mesociclo de carácter Adquisitivo donde cada microciclo consta de 2 sesiones (Cada sesión será de aproximadamente 20-45 minutos).

6.7 Análisis estadístico.

En el proceso de recolección de la información obtenida por los test aplicados y las medidas antropométricas los datos se tomaron y codificaron en Excel; en el marco del proyecto, se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando el programa JAMOVI versión 25

Al ser un estudio realizado a una población de menos de 50 personas, para el cálculo de las variables cuantitativas se utilizará el proceso estadístico llamado prueba de normalidad Shapiro Wilk para determinar si la distribución de los datos es normal o no normal, si los datos recolectados en el pre y el pos test cumplen con el supuesto de normalidad se procede a realizar una t student para comparar la media de dos grupos de datos y determinar si la diferencia que existe entre estas es o no estadísticamente significativas entre sí. Por otro lado, la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Se utiliza como alternativa a la prueba t de Student cuando no se puede suponer la normalidad de dichas muestras.

7 Resultados

Esta investigación se realizó con una muestra de 17 jóvenes futbolistas de género femenino, con una edad media 17.7 ± 0.920 de años de igual forma se encontró que la población tenía una media de 58.7 ± 6.71 kg de peso y $1.65 \pm 0,071$ m de altura. La población pertenece al Club Deportivo Formas Íntimas del Municipio de Medellín, club que participa en la Liga Antioqueña de Fútbol. (Ver tabla 1)

	Jugadoras	Edad	Peso	Talla
Media	9.00	17.7	58.7	1.65
Desviación estándar	5.05	0.920	6.71	0.071
Mínimo	1	16	46.0	1.50
Máximo	17	19	70.0	1.75

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de la muestra

Para dar cuenta de las variables de naturaleza cuantitativa se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk ($n < 50$) (Ver tabla 2). Donde se encontró que las variables tanto de los test CMJ como de los SJ en pre y post test presentan el supuesto de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	N	W	p
Pre CMJ	17	0,955	0,535
Pre SJ	17	0,911	0,104
Post CMJ	17	0,955	0,536
Post SJ	17	0,937	0,283

Tabla 2. Pruebas de normalidad de los test. ($>0,05$)

Con respecto al desempeño de cada evaluación tanto en el pre-test como en el pos-test se sacaron sus estadísticos descriptivos, presentando así su media y desviación estándar debido a que

cada test mostró distribución normal, además se añadieron el resultado mínimo y máximo para observar el rango en el que oscilaban los centímetros alcanzados en dichas pruebas.

	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
Pre CMJ	17	27.6	3.45	22.7	34.6
Pre SJ	17	25.9	4.01	20.4	33.2
Post CMJ	17	28.3	3.48	23.2	35.7
Post SJ	17	26.6	3.75	21.4	32.8

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las pruebas

El efecto de un plan de entrenamiento de 6 semanas basado en pliometría obtenidos en la ejecución del test del CMJ y SJ se evalúa tomando las medidas a cada sujeto participante al inicio del periodo de prueba y midiendo nuevamente resultados pasadas las seis semanas, midiendo así dos veces, obteniendo pares de observaciones. Para el análisis de los resultados obtenidos y buscando determinar si se observa o no algún efecto significativo, o en otras palabras, si la diferencia media entre los dos conjuntos de observaciones; al inicio y al final del entrenamiento, son diferentes de cero, se utiliza la prueba t para muestras pareadas, también conocida como prueba t para muestras dependientes.

La prueba t pareada plantea la siguiente hipótesis donde d se refiere a la diferencia entre la medida inicial y la final:

$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_a: \mu_d \neq 0$$

Finalmente, se realizaron las comparativas entre cada resultado de los test siguiendo con la característica evaluativa de los estudios longitudinales, donde se comparó el test del CMJ en pre y post test con ambas piernas al igual que con el SJ, para ello se utilizó la prueba T de muestras pareadas donde se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas en cada una de las pruebas CMJ ($p < 0,059$), SJ ($p < 0,101$); es relevante mencionar que en vista de los resultados anteriormente mencionados se deduce que los sujetos tuvieron un aumento en

cuanto su desempeño en el posttest con respecto al pretest de un porcentaje muy mínimo el cual estadísticamente no es significativo. El tamaño del efecto es la diferencia entre los resultados promedio o medio en dos momentos de intervención diferentes, se realizó la prueba d de Cohen para verificar el tamaño del efecto. Cohen clasificó los tamaños del efecto como pequeños ($d = 0,2$), medianos ($d = 0,5$) y grandes ($d \geq 0,8$). El tamaño del efecto indica un valor de entre el pre test y post test del CMJ de ($TE=0,492$) y SJ de ($TE=0,0422$) para un alfa de 0.05.

		Estadístico	p	Tamaño del Efecto		
Pre CMJ	Post CMJ	T de Student	2.03	0.059	La d de Cohen	0.0492
Pre SJ	Post SJ	T de Student	1.74	0.101	La d de Cohen	0.0422

Tabla 4. Prueba T Student muestras pareadas y tamaño del efecto.

8 Discusión

Dentro de un programa de entrenamiento pliométrico donde se ven intervenidos los miembros inferiores y las posiciones de las jugadoras en las que se realizó la intervención que fueron en total 6 jugadoras en posiciones defensivas (centrales, laterales), 10 jugadoras en posiciones ofensivas (Delanteras, mediocampistas, extremas) y 1 jugadora en posición de portera y cómo este afecta la altura de salto de las jugadoras de fútbol donde se esperaba que esta propuesta permitiera el desarrollo de una mejora de la altura de salto de manera estadísticamente significativa con el método pliométrico pero a partir de los resultados obtenidos en las dos pruebas seleccionadas de la prueba de Bosco (CMJ y SJ) se evidenció en la población intervenida obtuvo un aumento el cual no es estadísticamente significativo sobre la altura de salto en centímetros después de la intervención, lo que no va en sintonía con la revisión sistemática realizada por (Antúnez et al., 2022) donde revisan artículos desde año 2009 hasta el 2021 donde varían en el tiempo de la intervención entre otras variables.

Los artículos en los que se obtiene beneficios sobre la capacidad de fuerza en mujeres que fueron sometidas a programas de entrenamiento pliométrico como los es (Giraldo y Hernan 2021) con duración entre 6 a 12 semanas de intervención donde en nuestro estudio fue realizado en el tiempo mínimo de intervención de 6 semanas con una frecuencia 2 en una etapa como la pretemporada y acompañado de otros trabajos aeróbicos extensivo de 8 semanas. Lo que nos lleva a reflexionar sobre otras intervenciones con el fin de analizar la gran mayoría de variables que se pueden dar en una población en específico en diferentes contextos, ya que con este mismo método en tiempo con menor duración como lo hicieron en el estudio de (Ceballos., 2021) donde implementaron una intervención de 2 semanas con el método pliométrico se encontraron mejoras en la altura del salto y tiempo de vuelo lo que demostró que existe una diferencia estadísticamente significativa a corto plazo en el rendimiento del salto vertical. Además en la investigación realizada por (Ozbar et al., 2014) donde el principal hallazgo de este estudio fue que las 8 semanas de entrenamiento pliométrico de bajo impacto y alto volumen un día por semana aumentaron significativamente ($p < 0,05$) el rendimiento en (CMJ) en comparación con nuestra intervención que hubo diferencias pero no estadísticamente significativas entre pre y post test del (CMJ) de ($p < 0,059$) por lo tanto se encontró que nuestro estudio respalda la opinión de que el entrenamiento

pliométrico aumenta de salto vertical de las jugadoras de fútbol como otras capacidades como la velocidad, el salto horizontal, asimetrías dinámicas y al desarrollo de las diferentes capacidades coordinativas (Ozbar et al, 2014; Ceballos, 2021; Padilla et al, 2019).

Para (Jiménez et al., 2018) hace una revisión completa de 103 artículos de investigación, donde determinan que la implementación de un entrenamiento pliométrico en deportes de conjunto se debe trabajar de forma aislada y que este tipo de entrenamiento produce mejoras en la altura de salto, tanto en el periodo preparatorio como en el competitivo además un factor determinante que nos indica el estudio es que se debe utilizar el entrenamiento pliométrico sin combinarlo con otro tipo de ejercicios durante al menos diez semanas, esta afirmación que realizan en este estudio nos da hincapié a que un factor determinante en nuestro resultados, en el cual se realizó en conjunto de otros trabajos de resistencia y la cantidad de semanas por lo que se viera influenciado en el resultado de nuestro estudio. El tipo de volumen en la literatura científica no ha llegado a un consenso sobre cuántos saltos se deben completar en un programa de entrenamiento pliométrico y cuál es la cantidad que mejor se relaciona con los procesos de adaptación de diferentes parámetros de rendimiento (Ramírez et al.,2018), como una frecuencia de 2 a 3 sesiones semanales, en las cuales se realizan de 1 a 3 ejercicios con un total de 3 a 8 series por sesión y en las que se den una media de 70 a 100 saltos (Lanusse R.2015) o también hay autores en los cuales proponen entrenamiento pliométrico han aplicado un promedio de 250 saltos semanales (Ramírez et al.,2018), a pesar de que dentro de la intervención realizamos un volumen total de 770 salto con un promedio de 80 a 160 salto por semana es de tener en cuenta que para una obtención de un mejor resultado la cantidad de volumen debe ser mayor, además de la intensidad de los ejercicios o el tiempo de recuperación programado entre series y sesiones determinan la utilidad y el impacto en el entrenamiento de un futbolista.

Con base en los datos estadísticos obtenidos en las investigaciones de otros estudios ya mencionados y a la investigación realizada, se ha podido identificar que la aplicación de un programa de ejercicios de pliometría favorece a que las deportistas de fútbol logren mejorar la capacidad de fuerza, mejora en la altura de salto entre otras capacidades pero siempre y cuando se cumpla con tiempo prudente de intervención mayor a 6 semanas y en donde se enfoque solamente a esta capacidad y este método

9 Conclusiones

Dentro de un proceso de entrenamiento deportivo hacia una población general, deportistas, adulto mayor entre otros contextos y niveles deportivos en los que podemos intervenir desde el rol de entrenador tenemos la importante tarea de seleccionar las variantes más influyentes que nos sirvan, optimicen y mejoren a nuestros deportistas en pro poder alcanzar todos los objetivos planteados y poder así llevar una adecuada preparación en cada ámbito que integran la planificación del entretenimiento. Cada variante que se seleccione para trabajar, estimular y desarrollar en función de esos objetivos debe ir acompañada de una correcta evaluación constante que permita el mejor control posible para desarrollarse de la mejor manera posible.

Es importante tener presente que los resultados obtenidos en el pre-test y post test estaban supeditados a qué las deportistas contaban con una experiencia de entrenamiento entre 5 y 8 años en fútbol a nivel formativo y de competición como lo es la selecciones departamentales por lo que tienen una amplia huella deportiva y no solo de programas pliométricos si no dentro otras planificaciones estructurados en función a los metodólogos, entrenadores y ideales del club por lo que es pertinente analizar qué la anterior información pudo haber sido influyente en los cambios tan poco significativos presentados en el grupo de deportistas, ya que inicialmente esto aumentará su potencial de entrenamiento en la comparación de la altura del salto entre el pre y post test pero este se pudo ver afectado dado el enfoque hacia otras variantes del entrenamiento durante el tiempo de intervención que se obtuvo.

Se necesita llegar a un punto donde todos los profesionales del entrenamiento deportivo tengan a disposición consenso teórico y práctico para poder aplicar de manera efectiva el entrenamiento pliométrico ya que este concepto ha tenido varias líneas de debate en la actualidad y años atrás por lo que es un tema con muchos matices a la hora de analizar, es uno de los métodos de entrenamiento que se encuentra en constante debate y muchas veces lo realizan de la manera no adecuada en los deportistas por lo que se debe volver a las bases, a los inicios, donde nació y cómo fue desarrollado este método, y a partir de eso lograr un consenso a nivel teórico para lograr

que los profesionales que tienen el deber de plasmarlo en un entrenamiento tengan el suficiente criterio y conocimiento para realizar un correcto entrenamiento de la pliometría.

El entrenamiento de la pliometría requiere de la actualización constante por parte de los profesionales que se dedican a aplicarlo en un contexto deportivo y también, es muy importante que tengan la vivencia continua de aplicarlo, recaudar datos y volver a aplicarlo para poder un mejor consenso y poder aplicar de manera efectiva el entrenamiento pliométrico en un ámbito laboral, ya sea club de fútbol profesional o amateur o en otros deportes.

Dentro del análisis estadístico cabe resaltar que a diferencia de las pruebas de significancia, el tamaño del efecto es independiente del tamaño de la muestra. La significancia estadística, por otra parte, depende tanto del tamaño de la muestra como del tamaño del efecto. Por esta razón, se considera que los valores de P causan confusión debido a su dependencia del tamaño de la muestra. A veces, un resultado estadísticamente significativo sólo significa que se utilizó un tamaño de muestra enorme. Por lo que se sugiere utilizar otro tipo de pruebas estadísticas que estén más acorde con poblaciones pequeñas, que se parecen más a las poblaciones con las que los entrenadores trabajamos y que se puedan analizar esas pequeñas diferencias que nos pueden ser importantes y que nos brindan información para elaborar una adecuada programación del entrenamiento a nuestro.

Las escuelas y clubes deportivos tienen dificultades para acceder a instrumentos o herramientas de evaluación, como lo son plataformas de salto entre otros. Por esto usar aplicaciones móviles que ya están verificadas y permitan hacer diferentes mediciones es una herramienta muy útil para el que hacer como entrenadores y preparadores físicos, así como lo es My Jump 2.0. ya que permite evaluar de manera constante a nuestros deportistas.

Referencias

Anselmi, H. (2007) Actualizaciones sobre entrenamiento de la potencia. 12ª Edición, Argentina, p. 157-169.

Antunez, I., Retamal, S. E. V., & Reyes, T. I. (2022). Revisión sistemática sobre los efectos del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva en jugadoras de fútbol. *Revista Peruana de ciencia de la actividad física y del deporte*, 9(4), 1554-1563.

Alfaro-Jiménez, D., Salicetti-Fonseca, A., & Jiménez-Díaz, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva en deportes colectivos: un metaanálisis. *Pensar en Movimiento: Revista de ciencias del ejercicio y la salud*, 16(1)

Arenas, J. D. (2009). Influencia de un plan de seis semanas de entrenamiento pliométrico de moderada intensidad en miembros inferiores sobre el índice elástico de las jugadoras de voleibol femenino de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo con edades que oscilan entre los 14 y 17 años (Informe de investigación). Universidad de Antioquia.

Badillo, J. J. G., y Ayestarán, E. G. (2002). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo: texto básico del Máster Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del Comité Olímpico Español y de la Universidad Autónoma de Madrid. Inde.

Bogataj, Š., Pajek, M., Andrašić, S., & Trajković, N. (2020). Concurrent validity and reliability of my jump 2 app for measuring vertical jump height in recreationally active adults. *Applied Sciences*, 10(11), 3805.

Balsalobre, C., & Jiménez, P. (2014) Entrenamiento de fuerza. *Nuevas Perspectivas Metodológicas*. Recuperado de http://www.carlosbalsalobre.com/Entrenamiento_de_Fuerza_Balsalobre&Jimenez.pdf El 1 de junio de 2017.

Comentado [A1]: Lista alfabética de fuentes consultadas. Todas, sin excepción, deben estar citadas dentro del texto al menos una vez. Se recomienda utilizar herramientas digitales que las generan automáticamente, tales como Zotero (recomendado y preferido), Mendeley o Microsoft Word. Es mala idea elaborar citas y referencias "manualmente", son altas las posibilidades de errores.

Barahona-Fuentes, D., Huerta Ojeda, A., y Galdames Maliqueo, S. (2019). Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub-17. Universidad Nacional de la Plata, Educación Física y Ciencia, vol. 21, núm. 2, 2019

BOMPA, T. (2005). Periodización de la fuerza. La nueva onda en Entrenamiento de la Fuerza. Grupo Sobre Entrenamiento. Primera Edición Digital

Becerra Patiño, B. (2021). El ser dimensional al interior del modelo de juego: la jugadora de fútbol femenino. Vigo: McSports

Benito-Martínez, E. M. (2013). Combinación simultánea de electro estimulación neuromuscular y pliometría. Un complemento al entrenamiento de velocidad y salto

Camacho Nova, I y Herrera Martínez, C. (2020). Efectos de un programa de entrenamiento de la fuerza explosiva, en miembros inferiores, de jugadoras de futbol de 14-15 años del club deportivo gol star Bogotá D. C. Bogotá : Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2020.

CAPPA, D. (2000). Entrenamiento de la Potencia Muscular. Grupo Sobre Entrenamiento. Primera Edición Digital.

Campo, S. S., Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., Redondo, J. C., de Benito, A. M., & Cuadrado, G. (2009). Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1714-1722.

Cometti, Gilles (1988) La pliometria. Calzetti-Mariucci, Ponte S. Giovanni, 163 p.

Curay Carrera, P. A., Molina Burgos, B. S., & Morales Tierra, J. V. (2022). Método Pliométrico como herramienta para la optimización de la fuerza muscular en jóvenes entrenados. Revisión

Sistemática (Original) Plyometric method as a tool for muscle strength optimization in trained youth. Systematic Review (Original). *Olimpia*, 19(1).

Chu, D. A., & Myer, G. D. (2016). *Pliometría: Ejercicios pliométricos para un entrenamiento completo*. Editorial Paidotribo.

Dietrich, M, Nicolaus, J., & Ostrowski, C. (2004). *Metodología general del entrenamiento infantil y juvenil (Vol. 24)*. Editorial Paidotribo.

Fatouros, I., Jamurtas, A., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *Journal of Strength*

Gamardo, P. (2012). *Evaluación de las cualidades físicas intervinientes en futbolistas venezolanos en formación*. [Tesis Doctoral]. Universidad de León.

García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.

García-Ramos A, Haff GG, Feriche B, Jaric S. Efectos de diferentes programas de acondicionamiento en el desempeño de las tareas relacionadas con el fútbol de alta velocidad: revisión sistemática y metanálisis de ensayos controlados. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 1 de febrero de 2018;13(1):129-51.

Giraldo Rivera, J. S., & Herrera Reyes, H. D. (2021). Efecto de un programa de saltos múltiples sobre el desarrollo de la fuerza explosiva y velocidad acíclica máxima en el tren inferior de los futbolistas de la categoría juvenil del Club Alianza de Restrepo, durante el año 2021 (Bachelor's thesis, Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deporte).

Girón Tamayo, C. M., Fernández Moreno, J. E., & Muelas Matos, M. L. (2017). Los ejercicios pliométricos y su influencia en el desarrollo de la fuerza explosiva en atletas de balonmano. *Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14(45).

González-Badillo, J. J., & Ribas, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. Barcelona: Inde.

González Badillo, J. J. (2000) Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte. Posibles aplicaciones al entrenamiento. *Revista entrenamiento deportivo*, XIV (1), 5-16

Haro, E. P., y Cerón, J. C. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 182-194.

Hernandez, J. (1993). *Una Metodología De La Observación De Juego En El Fútbol. Cuantificación Del Tiempo De Pausa Y De Participación*. Ciencia Y Técnica Del Fútbol. Madrid: Gymnos.

León, M. Á. O., Castiblanco, J. A. C., Mosquera, Y. D. L., Quecán, J. D. M., y Patiño, B. A. B. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de fútbol colombianos (17-18 años) según su posición dentro del campo de juego. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (47), 512-522.

Lyttle, A. D., Wilson, G. J., & Ostrowski, K. J. (1996). Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 173-179.

Lanusse, R. C. (2015). Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(120), 43-51

Michailidis, Y. (2015). Effect of plyometric training on athletic performance in preadolescent soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27, 38-49.

Patiño-Palma, B. E., Wheeler-Botero, C. A., & Ramos-Parracé, C. A. (2022). Validación y fiabilidad del sensor Wheeler Jump para la ejecución del salto con contramovimiento. *Apunts. Educación física y deportes*, 3(149), 37-44.

Pedrerós, L. (2015). Trayectoria del fútbol femenino en Colombia. Obtenido de: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/79a27d66-1505-45c1-8163-c46f1d446c84/content>.

Pérez, P. M., & Cristobal, R. V. (2021). Revisión sistemática del entrenamiento de fuerza en futbolistas preadolescentes y adolescentes. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (41), 272-284.

Haro, E. & Cerón, J. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 182-194. Disponible en: <https://cutt.ly/Kb1JN9M>

Piedrahita, O., & Marin, M. (2009). Como influye un plan de entrenamiento pliométrico en el salto vertical de los jugadores centrales y delanteros de la categoría sub 13-14 años del club Inem del poblado, fútbol masculino. Recuperado de: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/203-comoinfluye.pdf>.

Jeras, N. M. J., Bovend'Eerd, T. J. H., & McCrum, C. (2020). Biomechanical mechanisms of jumping performance in youth elite female soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 38(11-12), 1335-1341. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1674526>

Rodríguez, A. M., Alcaraz, J. M., Calero, B. J. C., Turpin, J. A. P., & Ramón, P. E. A. (2017). La pliometría en el voleibol femenino. *Revisión Sistemática. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (32), 208-213.

Ramírez Campillo, R., Gallardo, F., Henriquez-Olguín, C., Meylan, C., Martínez, C., Álvarez, C., y Izquierdo, M. (2015). Effect of vertical, horizontal, and combined plyometric training on explosive, balance, and endurance performance of young soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29, 1784–1795.

Sánchez, M., Sánchez, J., Nakamura, F., Clemente, F., Romero, B., & Ramírez-Campillo, R. (2020). Effects of Plyometric Jump Training in Female Soccer Player's Physical Fitness: A Systematic Review with Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8911. doi: 10.3390/ijerph17238911.

Soñén, D. F., Miguel, D. F., Azze, A. M., & de La Fuente, F. P. (2021). Influencia de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 367-371.

Weber, T. (2021). Discusión teórica con la naturaleza del debate entre dos autores sobre el método pliométrico.

Wilt, F. (1978). Plyometrics: what it is and how it works. *Modern Athlete and Coach*, 16: 9-2

Anexos

Título del proyecto
Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la altura en el salto vertical en las futbolistas según su posición de juego

Identificación de los profesionales responsables de la investigación	
Nombre Completo	Juan David Rivera Erazo
Filiación con la entidad que realizará la investigación	Universidad de Antioquia-Club Deportivo Formas Íntimas
Formación académica	Estudiantes de pregrado de Entrenamiento Deportivo - Universidad de Antioquia
Teléfono – celular	3237210779
Correo electrónico	juan.rivera10@udea.edu.co

Procedimientos a los que se someterán los participantes
<p>Antes de la prueba, se estandarizó un calentamiento que consiste en estiramientos dinámicos de la parte inferior del cuerpo, trote, saltos entre otros movimientos dinámicos. Se ejecutaron 3 saltos de cada tipo, utilizando finalmente como resultado el promedio de los 3 saltos. Las deportistas se colocaron, cuando se les indicó, dentro del punto de filmación para registrar el salto con la APP My Jump 2.0 para el Iphone 11 pro. Los sujetos serán previamente familiarizados con la batería de saltos y todos estos se harán con las manos fijas en las caderas. Los protocolos tienen como consigna las siguientes indicaciones:</p> <p>Salto SJ: Se indicó a las deportistas que comenzarán el salto en una posición de flexión de rodilla de 90° con los pies separados al ancho de los hombros y con las manos en la cintura. Se les pidió que saltaran a la altura máxima y mantuvieran las manos en la cintura en todo momento.</p> <p>Salto CMJ: La posición inicial del CMJ es una posición de bipedestación con el torso recto y las rodillas completamente extendidas con los pies separados a la altura de los hombros. Se pidió a las deportistas que mantuvieran las manos en la cintura durante todo el salto. Se les indicó que realizarán un movimiento rápido hacia abajo (aproximadamente 90° de flexión de la rodilla) y luego un movimiento rápido hacia arriba para saltar lo más alto posible.</p>

Riesgos potenciales
<p>Durante la realización de los test y la intervención, los participantes se pueden provocar unos riesgos potenciales (Esguinces, desgarros, contracturas) no obstante para la realización de los test y la intervención se seguirá un protocolo que consiste en la realización de una explicación de lo que se va a realizar, por qué realizarlo y para que realizarlo a los participantes de las pruebas, luego se realizará un calentamiento adecuado y enfocado a los miembros inferiores que será dirigido por los integrantes del grupo de investigación más los profes del club siguiendo las indicaciones de los protocolos, esto con la finalidad de poder reducir hasta lo más mínimo posible una lesión a los participantes.</p>

Posibles beneficios

Comentado [A2]: Incluye en la tabla de contenido solo el título Anexos, no incluyas Anexo 1, Anexo 2, Anexo 3, etc.

Recuerda eliminar los comentarios; después de leerlos todos, puedes eliminarlos masivamente, así:

Ubica el cursor en este último comentario > Revisar > Eliminar > Eliminar todos los comentarios del documento

La realización de esta intervención posibilita una amplia información que puede utilizar el entrenador para una adecuada planificación de las sesiones de entrenamiento, además le permitirá conocer el estado actual de sus deportistas en tanto a la fuerza que brinda un gran aporte en la economía de movimiento, ejecución técnica y las acciones intensas que permite los cambios de velocidad, cambios de dirección y/o cambios de patrones de movimiento respondiendo a variados estímulos externos.

Garantías para aclarar dudas

En cualquier momento los investigadores se encontrarán disponibles para resolver cualquier duda, inquietud o pregunta que se presente durante el protocolo o durante la intervención en general.

Confidencialidad

La información se registrará a partir de códigos y en ningún momento se registran los nombres para evitar que sean reconocidos, además cabe aclarar que la información obtenida solo la manejan los investigadores.

Compromiso de entregarle información nueva

Con los resultados y las conclusiones obtenidas de la investigación a realizar se generará un informe técnico detallado para el entrenador y participantes donde se muestran los resultados generales de cada test, su relación e incidencia práctica en el campo. Se le entregará al final de toda la intervención un informe detallado a cada deportista donde pueda observar los resultados y conclusiones del trabajo.

Declaración de consentimiento (para personas de 18 años en adelante; los menores de edad deben tener un asentimiento informado, firmado por el padre o la madre del menor, o un representante legal)

“Certifico haber leído y entendido todos los procesos y procedimientos consignados en el estudio mencionado, por tanto, manifiesto mi interés y estoy de acuerdo en participar en la investigación. El permiso que otorgó se da de forma voluntaria, sin presiones ni coacciones, entiendo los riesgos y beneficios que se derivan del estudio, y tengo claro que puedo interrumpir mi participación en el momento que así lo considere. Se me suministrará una copia firmada de este consentimiento bajo mi petición”.

Declaración de consentimiento

Fecha

Nombre del Participante (letra)

Firma del participante

Declaración de Asentimiento,

Yo _____ Aceptó que participe mi hija _____ en este estudio de investigación titulado “ Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la altura en el salto vertical en las futbolistas según su posición de juego”

Fecha

Nombre del Acudiente (letra)**Firma del Acudiente**