

**METODOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN EL ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA  
MUSCULAR EN EL FÚTBOL, AÑOS 2005 A 2020: ESTADO DEL ARTE**



**ANDRÉS FELIPE SANTACRUZ BOTINA  
CRISTIAN DARÍO RIVERA TOBAR**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,  
RECREACIÓN Y DEPORTES  
POPAYÁN, CAUCA**

**2022**

**METODOLOGÍAS IMPLEMENTADAS EN EL ENTRENAMIENTO DE LA POTENCIA  
MUSCULAR EN EL FÚTBOL, AÑOS 2005 A 2020: ESTADO DEL ARTE**



**ANDRÉS FELIPE SANTACRUZ BOTINA  
CRISTIAN DARÍO RIVERA TOBAR**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de licenciado  
en Educación Básica, con Énfasis en Educación Física Recreación y Deportes**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN FÍSICA,  
RECREACIÓN Y DEPORTES**

**POPAYÁN, CAUCA**

**2022**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Víctor Hugo Quilindo (Director)**

---

**(jurado)**

---

**(jurado)**

**Popayán, 13 de octubre de 2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

De Cristian Darío Rivera

A mi mamá Mireya Stella Tobar Sánchez, por su cariño, su paciencia, por su resiliencia por su compañía y sus palabras de aliento en los momentos más difíciles, por su apoyo y consejos en las decisiones importantes, por los valores y virtudes aprendidos, por ser la mujer más fuerte y sobre todo por su amor puro e incondicional.

A mi papá Rubén Darío Rivera, por su respeto, su humildad, por su calor humano, por las sonrisas y carcajadas que acompañaron los momentos de alegría, por las charlas amenas sobre fútbol, el colegio, la política y la vida misma, por ser el primer maestro e impulsarme a entrar en el mundo académico, por ser el mejor ejemplo a seguir, pero sobre todo, por la pureza y nobleza de su alma.

A mi abuelita Blanca Ruth Sánchez Valverde por el amor en cada palabra, en cada consejo, por enseñarme el respeto y la solidaridad, por el cariño y por el apoyo que siempre me brindo.

A mi hermanita Cindy Gabriela Rivera, por apoyarme en las buenas decisiones y hacerme reflexionar sobre las malas, por estar a mi lado en los buenos y malos momentos y sobre todo por llenar de alegría mi vida con su personalidad divertida y empática.

A mi compañero de grado y amigo de academia Andres Santacruz, por su ayuda, su apoyo y su carácter servicial no solamente en el ámbito educativo sino por fuera de este.

Al profesor Victor Hugo Quilindo, por su apoyo, por creer en nosotros y ser un ejemplo profesional a seguir, por abrir las puertas frente a las dudas aportando su conocimiento y por su dedicación como docente del programa de educación física,

A la profe Lizzeth Torres por su empatía, por su respeto, su comprensión, por guiar mi camino en el aprendizaje y la comprensión de la pedagogía y de la educación docente, por su apoyo y sobre todo por la calidez humana que acompaña a un gran docente.

De Andrés Santacruz

En primer lugar quiero agradecerle a Dios por todas sus bendiciones, dedico con todo mi corazón este trabajo de grado a madre, quien lucho y me inspiro siempre a terminar con mi carrera universitaria. Finalmente agradezco a mi colega Cristian Rivera y a su familia por su inmenso apoyo durante este proceso educativo.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.	Definición del objeto de estudio .....	2
1.2.	Descripción o planteamiento del problema.....	3
2.	JUSTIFICACIÓN.....	5
3.	OBJETIVOS.....	6
3.1.	Objetivo General.....	6
3.2.	Objetivos Específicos.....	6
4.	MARCO REFERENCIAL O TEÓRICO.....	7
4.1.	Antecedentes .....	7
4.1.1.	Antecedentes Internacionales .....	7
4.1.2.	Antecedentes Nacionales .....	7
4.2.	Definición de términos.....	9
4.2.1.	Deporte. ....	9
4.2.2.	Entrenamiento deportivo. ....	9
4.2.3.	Metodología del entrenamiento. ....	10
4.2.4.	Método de entrenamiento. ....	11
4.2.5.	Fútbol.....	12
4.2.6.	Potencia muscular.....	12
5.	METODOLOGÍA .....	14
5.1.	Enfoque de investigación.....	14
5.2.	Diseño de investigación. ....	14
5.3.	Muestra. ....	16
5.3.1.	Criterios de inclusión.....	17
5.3.2.	Criterios de exclusión. ....	17
5.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de información. ....	17

5.5.	Técnicas y herramientas para el procesamiento y análisis de la información. .	18
5.6.	Aspectos éticos de la investigación.....	18
6.	RESULTADOS.....	19
7.	DISCUSIÓN.....	25
	Métodos de entrenamiento .....	25
	Influencia de la edad en la potencia muscular.....	32
	Métodos de evaluación:.....	33
8.	CONCLUSIONES .....	41
9.	RECOMENDACIONES .....	41
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	42
11.	ANEXOS.....	49

## LISTA DE TABLAS

<b>Título de tabla</b>		<b>Página</b>
<b>Tabla 1</b>	Características de los artículos analizados	24
<b>Tabla 2</b>	artículos incluidos en el estado del arte	25
<b>Tabla 3</b>	Métodos de entrenamiento de la potencia	25
<b>Tabla 4</b>	Métodos de evaluación de la potencia	25



## INTRODUCCIÓN

Con base a estudios y trabajos de investigación realizados sobre la implementación de la potencia muscular en los entrenamientos de fútbol, se puede afirmar que, en relación a los procesos de planificación y entrenamiento deportivo en las escuelas de formación deportiva, la potencia no es una capacidad utilizada recurrentemente en la preparación de los deportistas, la cual pasa a un segundo plano. Por esta razón en este trabajo de investigación se definió un objeto de estudio, basado en indagaciones de las metodologías implementadas en la planificación del entrenamiento deportivo, para la mejora de la potencia muscular, la cual es fundamental para la preparación y competencia de un deportista, permitiendo hacer un énfasis en capacidades condicionales como la potencia, quien juegan un rol importante en la competencia y preparación física del deportista en el fútbol, ya que, al potenciar esta capacidad se refleja en los futbolistas mejoras en “sprint, giros, saltos, lanzamientos, golpees o entradas” (Hoff & Hegerud ,citados por García, Ruiz, Latorre y Román, 2015).

En segunda instancia se describe el problema, el cual se genera debido a que existe un gran número de documentos con distintos métodos orientados hacia el desarrollo de la potencia muscular, sin embargo, son poco conocidos y no hay claridad en cuáles de estas metodologías son las que proporcionan los mejores resultados en los futbolistas. Con base en esta situación se hizo relevante conocer cuáles son las metodologías que generan mejoras en el desarrollo de la potencia en el fútbol.

También se da a conocer el marco teórico que sustenta la investigación a partir de unos antecedentes internacionales, nacionales y regionales, así mismo este, se completa desde la definición de conceptos claves, presentes en la investigación. En tercera instancia se evidencia la metodología que busca dar validez y sustentación a la investigación, la cual está compuesta por un diseño de investigación de estado del arte desde la postura epistemológica positivista con alcance descriptivo.

## 1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Definición del objeto de estudio

El deporte de competencia actualmente se caracteriza por implementar procesos de preparación tendientes a desarrollar al máximo las capacidades de los deportistas a través del entrenamiento y en correspondencia con el estudio, caracterización y avances realizados en el campo de las ciencias del deporte. Según Bompa (2019): “el entrenamiento es un proceso mediante el cual un deportista se prepara para conseguir los niveles más altos posibles de rendimiento”. En ese sentido para lograr la optimización del rendimiento deportivo, recalca el autor, es de vital importancia que los entrenadores tengan la capacidad para desarrollar “planes sistemáticos de entrenamiento que se nutren del conocimiento adquirido a partir de un amplio abanico de disciplinas científicas: anatomía, fisiología, biomecánica, estadística, nutrición, medicina el deporte, entre otras” (p.14).

la necesidad de consolidar un proceso de organización y planeación del entrenamiento orientado hacia la optimización del rendimiento deportivo es lo que lleva a que tanto técnicos como licenciados y otros profesionales afines al área del deporte recurran a la implementación de métodos, teorías y modelos de entrenamiento deportivo (Costa I, 2013). Los métodos, modelos y también los llamados sistemas de entrenamiento, tienen una íntima relación con un concepto que los aborda; La metodología del entrenamiento. Este término alude a todo el cumulo de teoría que se ha orientado según Dietrich, Klaus & Klaus (2001) “hacia la práctica del entrenamiento, tanto desde el saber científico como de las experiencias sometidas a reflexión, por quienes practican directamente el entrenamiento como por quienes lo observan sistemáticamente” (p.18).

las situaciones que se dieron con el paso del tiempo en los escenarios de competencia fueron las que llevaron a entrenadores e investigadores a la ardua tarea de replantear y reestructurar lo que hasta el momento tenían contemplado acerca del entrenamiento deportivo (Zhelyazkov, 2006). Este suceso dio como resultado un punto de inflexión que trajo nuevos avances en la investigación realizados en el campo del deporte de competencia consolidando y nutriendo teóricamente la metodología del entrenamiento, los métodos, sistemas y métodos de evaluación del entrenamiento. Los métodos junto con sus contenidos e instrumentos permiten identificar que ejercicios se van a implementar y como se van a manipular las variables del entrenamiento: “el volumen, la intensidad, densidad, frecuencia, complejidad e índice de exigencia global” (Bompa & Buzzichelli, 2019, p.83). Los autores, dan a entender que es la manipulación de estas variables, con base a los

requerimientos psicológicos y fisiológicos de las metas de entrenamiento lo que determina si un programa de entrenamiento es eficaz o no.

Además de las variables del entrenamiento son muchos más los aspectos que se han tenido en cuenta en la metodología del entrenamiento y en específico para la organización y planificación del entrenamiento. Según Seirul-Lo Vargas F (citado por Costa I, 2013) otro de esos aspectos es el hecho de contemplar “además de la especificidad (similitud con el gesto deportivo) y potencial de las cargas (efecto adaptativo); la estrecha interrelación entre capacidades condicionales y coordinativas” Seirul-Lo Vargas F (citado por Costa I, 2013). Del mismo modo Bompa (2019) señala como aspecto a tener en cuenta, el desarrollo de atributos específicos como la técnica, la táctica, lo psicológico, la forma física general, el mantenimiento de la salud, la resistencia a las lesiones y lo teórico (p.83).

Además de nombrar los aspectos anteriores, resalta que el éxito de un entrenamiento está en tener en cuenta la edad, experiencia, talento de los deportistas y el desarrollo físico específico del deporte ya que de esto depende el medio y método que ha de adecuarse para el deportista. Todo lo dicho hasta el momento permite comprender hoy en día, que la metodología del entrenamiento junto con sus métodos, sistemas y modelos de entrenamiento tal como se dijo al inicio de este apartado, aun son tenidos en cuenta por técnicos, licenciados y otros profesionales afines al área del deporte, ya que juegan un papel importante dentro de la organización y la planeación del entrenamiento orientado hacia la optimización del rendimiento deportivo.

Debido a la importancia que el concepto de metodología del entrenamiento tiene para el mundo del deporte y para los procesos de investigación que se realizan en el área de la educación física y el entrenamiento deportivo, el presente estado del arte, tomó como objeto de estudio el término metodología del entrenamiento, orientada hacia el entrenamiento de la potencia muscular en el fútbol.

## **1.2. Descripción o planteamiento del problema**

Para adquirir un alto desempeño en la competencia, se puede destacar la técnica, la táctica, lo psicológico y las capacidades condicionales. Sin embargo los desarrollos científicos evidencian que dentro de las capacidades condicionales se encuentran algunas como la potencia muscular, cuya manifestación en el campo de fútbol es relevante y necesaria para los requerimientos específicos durante la práctica del fútbol a nivel de competencia (Young & Willey, 2010), debido

a que se necesitan esfuerzos explosivos y situaciones específicas en periodos muy cortos de tiempo. Según autores que estudian las características del fútbol como Javier Mallo, preparador físico del club de fútbol profesional Real Madrid: “durante un partido un futbolista realiza más de 1000 cambios de actividad entre andar, trotar, correr y sprintar, más de 50 desaceleraciones y más de 500 giros y cambios de dirección ya que no siempre corren en línea recta” (2017). Por si fuera poco, pueden alcanzar los 44 sprints por partido (Quiceno y colaboradores, 2020) y llegar a recorrer los 230 metros rondando los 40 km/h, siendo la menor distancia recorrida promedio de 167 metros para defensas centrales y de 262 metros para los delanteros, además el porcentaje en que realizan carreras a muy altas intensidades en comparación al tiempo total del partido está entre el 5 y el 10% (Los Arcos et al., citados por Gonzales et al., 2014).

Estos eventos y situaciones que acontecen en el fútbol, conllevan a que el futbolista desarrolle algunas capacidades condicionales más que otras, en tanto requiere de esfuerzos realizados a muy altas velocidades o intensidades, por lo que se puede afirmar que el fútbol requiere “un alto desarrollo de la fuerza rápida y potencia, además de la habilidad para utilizar eficientemente el ciclo estiramiento-acortamiento en movimientos balísticos” Ellis, Plisk, Thomas, French & Hayes (Citados por García, Ruiz, Latorre y Román, 2015). Con base en esto, acciones como saltar, esprintar, acelerar, desacelerar y cambiar de dirección que demandan una buena base de potencia muscular, deben ser trabajadas y potencializadas al máximo mediante planes de entrenamiento.

Con lo dicho hasta el momento, es evidente que la potencia muscular se configura como una capacidad condicional relevante para el entrenamiento y los requerimientos propios del fútbol, por lo cual fue pertinente indagar su desarrollo en los diferentes documentos académicos, que visibilicen los diferentes componentes metodológicos utilizados para mejorarla, con el fin de reconocer las metodologías que se han trabajado hasta la fecha y aquellas que más se hayan utilizado más para potenciar y aumentar las posibilidades funcionales de los futbolistas. Con base en lo anterior, se planteó la siguiente pregunta de investigación.

Formulación de la pregunta de investigación:

¿Qué metodologías se han implementado en el entrenamiento de la potencia muscular en el fútbol entre los años 2005 y 2020?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación permitió conocer las metodologías de entrenamiento implementadas en los procesos de desarrollo de la potencia muscular, de igual modo se pudo identificar cuáles de las metodologías de entrenamiento son las que más utilizaron los profesionales del entrenamiento en concordancia con los requisitos propios del fútbol al igual que las condiciones necesarias para llevar al máximo nivel de desarrollo dicha capacidad, a fin de elevar las posibilidades de rendimiento de los futbolistas.

En la propuesta enmarcada en realizar un seguimiento a la producción científica alrededor de las metodologías para el entrenamiento de la potencia muscular, la revisión de literatura fue una alternativa al actual contexto de pandemia generado por el COVID-19, el cual impidió la realización de investigaciones que tenían como requisito el contacto con poblaciones, siendo pertinente recurrir a las posibilidades de las tecnologías de la información y la comunicación para una búsqueda confiable y válida que permito a los investigadores adquirir amplios fundamentos teóricos sobre el desarrollo de la potencia muscular en el fútbol y proyectarlos en la práctica cuando la situación problemática actual lo permita.

La trascendencia del trabajo de investigación estuvo en motivar a la reflexión de profesionales afines con el área de la preparación física, la educación física y el deporte. De tal manera que realicen procesos de planificación del entrenamiento de la potencia muscular, con base en los aportes que este documento proporciona, el cual se configuro desde los componentes metodológicos asociados al desarrollo de la potencia muscular y describiendo las características más relevantes que llevan a los futbolistas a obtener mayores niveles de rendimiento durante la práctica del fútbol.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar las metodologías implementadas en el entrenamiento de la potencia muscular en el fútbol entre los años 2005 y 2020.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Estructurar la ruta para la recopilación de documentos y las diferentes fuentes de información pertinentes para realizar el proceso investigativo.
- Configurar a partir del objeto de estudio los ejes de análisis que posibiliten el análisis de las metodologías para el desarrollo de la potencia en el fútbol.
- Describir las metodologías de entrenamiento más utilizadas en la mejora de la potencia muscular en el fútbol entre los años 2005 y 2020.

## **4. MARCO REFERENCIAL O TEÓRICO**

### **4.1. Antecedentes**

Para llevar a cabo el trabajo de investigación es de suma importancia revisar inicialmente algunos antecedentes internacionales y nacionales que dan cuenta de procesos de investigación relacionados con el tema y que se relacionan con las pretensiones del proyecto.

#### ***4.1.1. Antecedentes Internacionales***

Copovi (2015) propone un estudio de revisión documental titulado: “análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto” el cual tuvo como objetivo: Determinar el efecto de diferentes volúmenes de entrenamiento de pliometría en población deportista y no deportista, jóvenes y adultos. Este documento se tomó como uno de los referentes más importantes para la elaboración del presente documento. Su bagaje conceptual con base en más de 59 artículos revisados proporciono riqueza conceptual a la discusión permitiendo configurar una subcategoría muy relevante: la dosificación de las cargas para los métodos pliométrico, además brindo la posibilidad de elaborar descripciones precisas sobre el porque son eficaces estos métodos de entrenamiento y bajo que condiciones deben ser implementados para que sean eficaces, otro aspecto importante para este estado del arte que apporto el documento, fue dar claridad entorno a como realizar el análisis de los documentos desde la técnica de análisis de contenido y desde las matrices de análisis. En esa línea otro antecedente internacional muy importante fue, la propuesta desde el paradigma cuantitativo de García et al., (2014) realizada en Madrid – España y titulada: “Análisis del rendimiento en salto vertical, agilidad, velocidad y velocidad de golpeo en jóvenes futbolistas: influencia de la edad”. Esta investigación observo la influencia que tiene la edad en el desarrollo de potencia muscular al comparar un entrenamiento entre categorías sub 15 y juveniles de 17 años. Aporto elementos conceptuales al presente estado del arte que ayudaron a consolidar elementos importantes de la discusión como lo es el caso de saber en que momento y bajo que condiciones se debe implementar este tipo de entrenamiento en poblaciones de futbolistas jóvenes.

#### ***4.1.2. Antecedentes Nacionales***

Méndez et al., (2017) proponen un estudio bajo el paradigma cuantitativo titulado “El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un

equipo profesional de fútbol”. Este estudio se encuentra dentro de los más importantes para el presente estado del arte ya que fue la base principal de la dosificación orientada al trabajo previo de la potencia muscular que fue una subcategoría construida para la discusión, además de ello dentro de los programas de entrenamiento orientado al desarrollo previo de la fuerza para el trabajo de potencia, fue el más eficaz de cinco propuestas, aportando resultados significativos y con tamaños de efecto grande para todas las variables que analizaron los autores, además primaba la supervisión de la técnica en cada ejercicio y prueba destinada a evaluar potencia y fuerza.

En la ciudad de Bogotá – Cardozo (2017), se llevó a cabo un estudio titulado: “efecto del entrenamiento pliométrico vs. Theraband en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas”, cuyo objetivo era comparar un programa de ejercicios pliométricos con un programa de ejercicios con tubo elástico Thera-Band® para la mejora de la capacidad de salto. La descripción del problema plantea que existen pocos estudios que hablen del uso de las bandas elásticas en poblaciones de deportistas jóvenes para mejorar el rendimiento deportivo, en específico para la capacidad de salto. La metodología fue cuantitativa de tipo experimental. La población era de veinticuatro miembros pertenecientes a un equipo de fútbol de 16 y 17 años. Las variables utilizadas para este trabajo fueron la edad, el peso y la talla. Para el análisis (estadístico) de la información utilizaron una hoja de cálculo del programa *Microsoft Excel 2013* (Microsoft Corporation, Washington, EEUU), el análisis estadístico lo hicieron mediante el programa *IBM SPSS Statistics Base* versión 21 (IBM SPSS – Inc., Chicago, Corp.), la distribución normal de las variables numéricas entre los dos grupos de estudio la evaluaron con la prueba de *Shapiro- Wilk*, utilizaron la prueba *T de Student* para muestras independientes para determinar si existían diferencias significativas entre grupos, donde previamente se evaluó a través de la prueba de Levene la homogeneidad de varianzas, cumpliendo tales supuestos ( $p > 0.05$ ). Los posibles cambios producidos por los programas de entrenamiento fueron evaluados a través de análisis de varianza ANOVA 2 x 2 (grupo x tiempo) a nivel grupal, junto con la prueba T Student de muestras relacionadas para observar los cambios generados por los programas de entrenamiento en cada grupo por separado. Los resultados arrojaron diferencias significativas entre los grupos de PL y SE, pues, aunque ambos grupos tuvieron cambios significativos, el grupo de PL tuvo mejores resultados que el grupo TE. Los resultados fueron los siguientes:

En el caso del grupo PL la altura de salto CMJ en el pre test fue de 32.5cm a diferencia del post test que registró una altura de 38.5cm. Siendo el tamaño del efecto 1.75 lo que equivale al



18,4% de cambio. Para el caso del grupo TE la altura del salto CMJ en el pre test fue de 30.0cm a diferencia del post test que registró una altura de 33.2cm. El tamaño del efecto 0.65, equivalente al 10.7% de cambio.

## **4.2. Definición de términos.**

### **4.2.1. Deporte.**

Valenciano (2016) afirma que: “El deporte es una actividad motriz, lúdica y competitiva, regida por normas, cuyo objetivo es lograr una meta concreta (un resultado), bien sea marcar goles, canastas, puntos, etc.” (p.60). El autor antes citado refiere que el deporte ha evolucionado a lo largo de la historia a partir del juego, en donde las reglas que se pactaban por quienes hacían parte de este, se fueron compartiendo y acogiendo por la comunidad hasta que finalmente fueron reconocidas como normas estandarizadas mundialmente (proceso conocido como institucionalización del deporte).

Dentro de este concepto existen varios tipos o formas de desarrollar el deporte, según la ley general del deporte (Ley 181 de enero 18 de 1995) en su artículo 16 se encuentra el deporte formativo que apunta al desarrollo integral del sujeto, el deporte social que apunta al esparcimiento, la recreación y el desarrollo físico de la comunidad. El deporte universitario, que hace parte de la educación superior según la ley 30 de 1992. El deporte asociado, practicado por deportistas de organizaciones privadas. El competitivo, participan organismos para calificar en eventos, certámenes y torneos. El deporte de alto rendimiento, que orientan la práctica hacia el perfeccionamiento de cualidades y capacidades físico-técnicas, el deporte aficionado, practicado como actividad deportiva y el profesional en el cual se encuentran personas ligadas a una federación internacional.

### **4.2.2. Entrenamiento deportivo.**

Para Bompa & Buzzichelli (2019) el entrenamiento deportivo: “es un proceso mediante el cual un deportista se prepara para conseguir los niveles más altos de rendimiento” (p.13). Aunque este concepto es interesante, otro concepto que conviene traer a colación es la propuesta de entrenamiento deportivo que tienen Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2001), quienes afirman que el entrenamiento deportivo es “una práctica específica que realizan deportistas en activo,

entrenadores, preparadores físicos y profesores de educación física, con vistas a la mejora de los rendimientos deportivos individuales” (p.15).

Para que el rendimiento sea óptimo, refieren Bompa & Buzzichelli (2019), que el entrenamiento debe ser estructurado, centrado en metas específicas y además de ello, debe ser “gradualmente progresivo e individualizado” (p.13). Cualquier entrenamiento debe tener objetivos, y estos, según los autores, se deben enfocar en el desarrollo de atributos físicos específicos, como lo son: “forma física general, desarrollo específico del deporte, destrezas técnicas, habilidades tácticas, características psicológicas, mantenimiento de la salud, resistencia a las lesiones y el conocimiento teórico” (p.14).

Para desarrollar un proceso exitoso de entrenamiento, que le permita al entrenador llevar el control de los atributos descritos en el apartado anterior, el entrenador debe acudir al conocimiento que proporcionan las distintas disciplinas científicas como la anatomía, fisiología, biomecánica, test y medidas, medicina del deporte, psicología, aprendizaje motor, pedagogía, nutrición, historia, sociología (Bompa & Buzzichelli, 2019).

#### ***4.2.3. Metodología del entrenamiento.***

Con base en el resumen histórico de entrenamiento, hecho por Zhelyazkov (2006), se puede afirmar, en términos generales, que la metodología del entrenamiento deportivo, hace alusión al cumulo de teoría, al conjunto de sistemas y métodos utilizados en el entrenamiento deportivo que han surgido a través de la historia como resultado de la experiencia práctica y de los procesos de análisis científicos hechos en el ámbito deportivo.

El autor antes nombrado, refiere que desde el siglo XIX y a lo largo de la historia, es la misma práctica y los resultados que tenían los deportistas en competencia, lo que determinaba si un simétodo de entrenamiento era eficiente o no. Como ejemplo de esta situación, cabe mencionar el caso de dos deportistas olímpicos: E. Raush (2 medallas de oro en 1 milla inglesa y 1/2 milla inglesa en los juegos Olímpicos de Saint Louis en 1904 y Ch. Daniels (medalla de oro en cowl, Londres 1908), quienes, practicando deportes diferentes, utilizaron el mismo método de entrenamiento (baños y natación libre en el lago o el mar). A pesar de que ambos deportistas fueron medallistas Olímpicos, en los primeros y segundos juegos olímpicos (1896 y 1900) no lograron conseguir los mejores resultados en competencia. Lo que conlleva a pensar que el sistema de entrenamiento que implementaron fue ineficiente.

Existen muchas situaciones más como la descrita anteriormente, pero todas tienen en común el hecho de que, a través del tiempo, fue precisamente esas situaciones lo que llevó a los investigadores a realizar análisis, a crear teoría y a consolidar un cúmulo de información que dota de riqueza la metodología del entrenamiento. Llevo a “descubrir los cambios en el contenido y en la estructura, en los objetivos y en las tareas, en los medios y métodos, en las regularidades básicas y en los rasgos característicos del entrenamiento deportivo” (Zhelyazkov, 2006, p.67).

Lo dicho hasta el momento sobre el concepto de metodología del entrenamiento, puede ser complementado con el concepto de Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2001) los cuales afirman al respecto que:

la metodología del entrenamiento es la teoría orientada hacia la práctica del entrenamiento. Sus proposiciones no solamente participan del saber científico, sino también de experiencias sometidas a reflexión, tanto por quienes practican directamente el entrenamiento como por quienes lo observan sistemáticamente (p.18).

#### **4.2.4. Método de entrenamiento.**

Hace alusión al modo o manera en que se plantea el entrenamiento en base a la teoría de este, para lograr un efecto “sobre el sistema psico-biológico con el fin de mejorar el rendimiento en una especialidad deportiva, la condición física y la salud” (Heredia y colaboradores, 2016) Para entender el sentido amplio del término método, es importante, definir los conceptos de contenido e instrumentos, ya que dichos términos juegan un rol importante dentro del entrenamiento deportivo. En ese orden de ideas, “Los métodos de entrenamiento son procedimientos planificados de transmisión y configuración de contenidos, dentro de unas formas de entrenamiento dirigidas a un objetivo” (Dietrich et al, 2001, p.41).

En cuanto a los contenidos, Carl & Kayser (Citados por Dietrich et al, 2001 ) afirman que son “las actividades (en particular los ejercicios deportivos) durante el entrenamiento” y en relación al concepto de instrumentos, Thiess & Schnabel (Citados por Dietrich et al, 2001) consideran que estos son “Todos los aparatos utilizados en la realización del entrenamiento.”

La relación que tienen los términos tratados, es muy importante tal como se dijo al principio y radica en que, por ejemplo, al fusionar los contenidos y métodos, se puede identificar que ejercicios se van a implementar y como se van a manipular las variables del entrenamiento. Según Bompa & Buzzichelli (2019) las variables de entrenamiento son “el volumen, la intensidad,

densidad, frecuencia, complejidad e índice de exigencia global” (p.83). El autor refiere que es la manipulación de estas variables, con base a los requerimientos psicológicos y fisiológicos de las metas de entrenamiento, lo que determina si un programa de entrenamiento es eficaz o no.

#### **4.2.5. Fútbol.**

Cipriano (citado por Bautista, 2010) define el fútbol como “un deporte colectivo, donde se produce una interacción motriz entre los participantes como consecuencia de la presencia de compañeros y adversarios, utilizándose un espacio común, estandarizado y una participación simultánea mediante una cooperación /oposición”. Agrega además que:

El fútbol es un deporte en el que predominan las tareas motrices abiertas, ya que el medio que rodea al futbolista es cambiante, ya sean por las propias acciones del futbolista que ejecuta la acción o por las acciones de los demás jugadores que lo rodean, por ello, existe la necesidad de regular a cada instante la actividad motriz para poder ser modificada y adaptada a la situación presentada. (p.48).

Cabe destacar, que en el fútbol la demanda de las capacidades condicionales es alta, ya que como se ha dicho en anteriores apartes de este proyecto de investigación “desde el punto de vista condicional, los eventos más interesantes durante un partido de fútbol son representados por situaciones de alta intensidad tales como sprints, giros, saltos, lanzamientos, golpes o entradas” Hoff & Hegerud (citados por García, Ruiz, Latorre y Román, 2015). En ese sentido y debido a que el futbolista realiza esfuerzos a muy altas velocidades o intensidades en periodos cortos de tiempo, se entiende entonces, que el fútbol requiere de una buena base de potencia muscular, como capacidad relevante y necesaria para sus requerimientos específicos (Young & Willey, 2010).

#### **4.2.6. Potencia muscular.**

Antes de hablar de potencia muscular, conviene hablar de las capacidades condicionales. En ese sentido, Castañer y Camerino (2006) mencionan el término “capacidad” el cual significa “potencial de desarrollo” y resalta la facultad que tienen estas capacidades para poder ser desarrolladas desde el acondicionamiento físico y el entrenamiento deportivo. Por su parte Lagartera (1999) acoge el término “Condicional” precisamente porque condicionan las acciones cotidianas, laborales, sociales y especialmente porque son determinantes directas de la condición

y el rendimiento físico. De tal manera que sin el desarrollo de estas capacidades no se puede hablar de una buena condición física ni apuntar al rendimiento en deportes.

Según el Ideograma propuesto por Castañer y Camerino (2006) las capacidades condicionales son: cuatro básicas: fuerza, velocidad, flexibilidad y resistencia más las que resultan entre la combinación de las básicas: Agilidad (Velocidad y flexibilidad), resistencia muscular (fuerza y resistencia) y finalmente al resultado que hay entre fuerza y velocidad ( $F \cdot V$ ) según Gonzales Badillo y Gorostiaga (citados por Ibañes, 2015) es lo que se conoce como potencia, que en la física significa Cantidad de **Trabajo**/ unidad de tiempo y cuya unidad de medida en el sistema internacional es el Watt o Julio, (W) y (J) respetivamente. Ahora bien, a diferencia de la mirada de la física, para el campo de la fisiología del ejercicio y el entrenamiento deportivo (que son los campos al cual corresponde esta investigación) son la musculatura esquelética, el metabolismo energético y el sistema nervioso central los que en conjunto se encargan de producir el **Trabajo** (Potencia), trabajo que en este campo específico transcurre durante la realización de un gesto deportivo y es precisamente en el gesto deportivo que a la relación y el producto que hay entre fuerza y velocidad para cada instante del gesto es lo que finalmente se conoce como potencia muscular (Gonzales Badillo y Gorostiaga, citados por Ibañes, 2015).

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Enfoque de investigación

El presente trabajo de investigación se fundamenta desde el paradigma cualitativo ya que “describe incidentes en términos descriptivos y funcionalmente relevantes, contextualizándonos en el ámbito social donde ocurren naturalmente” Bisquerra, R. et al (2012, p.82). Por otra parte la postura epistemológica es positivista, ya que permitió mostrar los resultados y discusión desde la descripción de lo encontrado en el material literario y así dar cuenta del objeto de estudio.

Para conocer el estado actual del tema de interés de esta investigación, se considero necesario recurrir a la metodología estado del arte, ya que, según Londoño, Maldonado y Calderón (2014):

Es una forma de investigación que apoya otras estrategias también de investigación. Como resultado se tiene un conocimiento sobre la forma como diferentes actores han tratado el tema de la búsqueda, hasta dónde han llegado, qué tendencias se han desarrollado, cuáles son sus productos y qué problemas se están resolviendo. Un artículo del estado del arte resume y organiza los avances del conocimiento en una forma novedosa y apoya la comprensión de un campo específico de conocimiento. (p.4)

Es de vital importancia mencionar, que el estado del arte, refieren Gómez, Galeano y Jaramillo (2015) es una metodología que está incluida dentro de la investigación documental. En ese sentido, la investigación documental como “procedimiento riguroso que se formula lógicamente y que implica el análisis crítico de información relevante, documentación escrita y sus contenidos” (Guevara, 2016, p.168), permitirá en este trabajo de investigación “realizar un estudio sistemático y ordenado, con objetivos bien definidos, de datos, documentos escritos, fuentes de información impresas, contenidos y referencias bibliográficas (Guevara, 2016,p.169).

### 5.2. Diseño de investigación.

El diseño de investigación se abordó desde los cinco momentos propuestos por Reyes, C (2019), para la elaboración de los estados del arte, los cuales se describen a continuación.

**Primer momento: Semilla.** Se refiere a la toma de la postura epistemológica por parte del investigador, en la cual, según Páramo (citado por Reyes, 2019) el investigador debe:

Conocer las posiciones paradigmáticas desde las cuales tradicionalmente se puede hacer una investigación educativa con el fin de contar con un criterio clasificatorio que le permita analizar la información documental que recupere en las próximas etapas, de esta forma se podrán delimitar diversas nociones de la realidad investigativa y a su vez asumir el enfoque paradigmático que orientará el problema científico que desea estudiar. Dicho lo anterior para el presente estado del arte la postura epistemológica que se adoptó fue la positivista, propuesta por Augusto Comte en 1849 en su “Discurso sobre el espíritu positivo”. Se adoptó ya que esta permitió a los investigadores acceder a la realidad observable, medible y aprehensible a través de los documentos los cuales brindan la posibilidad de comprender y describir el fenómeno u objeto de estudio, que para el caso fue las metodologías implementadas en el entrenamiento de la potencia muscular en el fútbol.

**Segundo momento: Aproximación al objeto de estudio.** con base en Chan (2006) consiste en asumir procesos de reflexión que lleven a observar, contextualizar y definir el objeto de estudio, partiendo desde la toma de una posición paradigmática, confrontando lo auto, observado y lo planeado. Para este momento se realizó una búsqueda teórica que brindara claridad sobre los fundamentos teóricos que consolidan el desarrollo de la potencia muscular, de este modo la búsqueda y primeras lecturas brindaron un acercamiento desde la metodología del entrenamiento deportivo, ya que se consolida como el cumulo de conocimiento que engloba los procesos de mejora de las capacidades condicionales, en este caso de la potencia.

**Tercer momento: contexto e inventario.** Consiste en plantear los límites temporales y espaciales en el estado del arte, el investigador también busca, recopila y organiza de manera bibliográfica para delimitar los campos vinculados a la postura epistemológica. Para este momento en favor de realizar la búsqueda, recopilación y organización de la bibliografía se elaboró una matriz de identificación de fuentes a través de una matriz bibliográfica de elaboración propia (mostrada en anexos) que dio cuenta de las bases bibliográficas utilizadas, además de información completa de los resultados de búsqueda, palabras clave y cantidad de documentos descargados por cada una de estas bases. Para la delimitación temporal y de los campos vinculados a la postura epistemológica que se adoptó, se establecieron criterios de inclusión para que la bibliografía a tener en cuenta estuviera dentro de los años 2005 a 2020 y en el campo del entrenamiento deportivo de la capacidad de potencia, en un deporte específico como el fútbol y con población masculina.

**Cuarto momento: analítico.** Se hará la construcción de los ejes de análisis y líneas de investigación que enriquecen el objeto de estudio. se clasifica la información, para poder contrastar

las experiencias científicas y encontrar nuevas coherencias teóricas que orienten la elaboración de argumentos interpretativos. Para este momento se realizó un análisis de contenido a partir de dos matrices propuestas por Sánchez et al. (2020); la primera fue una matriz de análisis individual a modo de fichas bibliográficas de elaboración propia, que permitió realizar una revisión de cada documento de manera individual, para sacar las categorías y subcategorías de análisis. Con esta matriz se pudo establecer como categorías principales de análisis los métodos de entrenamiento, los métodos de evaluación más implementados y su dosificación. La segunda matriz fue de análisis grupal que permitió realizar una revisión amplia que incluyera todas las fuentes analizadas según categorías. Posteriormente con las dos matrices elaboradas, se llevó a cabo un análisis en el software (descrito en el apartado análisis) que arrojó los resultados necesarios para consolidar los resultados y posterior discusión.

**Quinto momento: descriptivo.** Consiste en realizar descripciones de cada eje.

de análisis para conocer porque los investigadores prefieren analizar un tema desde una perspectiva y no de otra, esto permite conocer la producción científica y clasificarlos desde diversos enfoques y con ello conocer el estado actual de la investigación de un objeto de manera global (Hoyos, 2010). Para este momento se realizó la descripción de los resultados obtenidos a partir de las categorías establecidas en el momento analítico, de este modo se dio a conocer las metodologías que implementan los investigadores en el desarrollo de la potencia muscular y la recurrencia que tienen algunos métodos de entrenamiento y métodos de evaluación frente a otros, además este momento permitió dar a conocer la razón por la cual cada investigador implementa estas metodologías desde su perspectiva y experiencia en el campo del entrenamiento deportivo.

### **5.3. Muestra.**

Se hizo uso de medios digitales, recurriendo a las bases de datos especializadas que hacen parte de la biblioteca Universitaria realizando la búsqueda en: “SportDiscus”, “Fuente Académica Premier”, y “Science Direct”, Además de una ajena sugerida por asesores y académicos: Web of Science. Cabe resaltar que por efectos de la emergencia sanitaria por Covid- 19, no se hizo uso de recursos bibliográficos físicos por la situación de aislamiento, seguridad y salubridad propias de la pandemia. Para la búsqueda de los documentos se tuvo en cuenta las palabras clave en español “Potencia” + “muscular” + “futbol” y en inglés “Muscle”+ “power”+ “soccer”, las cuales estuvieron concetadas con el símbolo “+” para que la búsqueda fuera mas especifica. Los resultados



de búsqueda arrojaron 134 documentos en la base de datos “SportDiscus” de los cuales fueron descargados 19 tras la lectura principal del resumen, al implementar los criterios de inclusión y exclusión se incluyeron 13 para el trabajo (10 en español y 3 en inglés). En “Fuente Academica Premier” la búsqueda arrojó 58 resultados de los cuales ninguno fue incluido para el presente trabajo tras tener en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, para el caso de “Science Direct” la búsqueda arrojó 99 resultados de los cuales solo 1 fue incluido y en “Web of Science” con 25 resultados, se escogieron 5 documentos (3 en español y 2 en inglés, completando así un total de 19 documentos.

### **5.3.1. Criterios de inclusión.**

Artículos científicos en idioma español e inglés.

.Artículos científicos realizados a la categoría masculina

Artículos científicos que tengan como categoría a futbolistas desde la sub 15 en adelante

Artículos científicos de la base de datos de la Universidad del Cauca

Artículos con año de publicación entre 2005 y 2020.

### **5.3.2. Criterios de exclusión.**

Artículos con edades de la población no especificadas.

Artículos científicos afines a la capacidad de potencia en deportes distintos al fútbol 11

## **5.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de información.**

En este estudio, para poder encontrar y hacer la selección de los documentos necesarios, como técnica de recolección de la información, se tuvo en cuenta el análisis de documentos, que, como método de la investigación documental permite extraer información a partir de los textos. En ese sentido el texto según Ruiz (citado por Sánchez, Revilla y Tafur 2020) “es como un campo del que se extrae información a través de la lectura”

Con base en Martínez (citado por Sánchez et al. 2020) para la “búsqueda y selección de documentos” se procederá a la “elaboración de primeras listas de referencias documentales y adquisición/recopilación de documentos”. Además de esto, se tendrá en cuenta lo dicho por los autores nombrados con anterioridad, en cuanto a la importancia del problema de investigación, ya

que refieren, que para poder definir o reconocer los textos escritos, hay que tener en cuenta el problema de investigación, ya que es el que encamina el estudio.

Como herramienta de recolección de la información se hizo uso de la matriz de análisis, que, para el caso de este proyecto de investigación, se elaborará de acuerdo a los tipos de matriz propuestas por Sanchez et al. (2020), para el registro de la información. En relación a lo anterior se hizo uso de la Matriz de identificación de las fuentes por medio de una matriz bibliográfica de elaboración propia, ya que, según los autores, permite “reconocer características esenciales que identifiquen el documento según su naturaleza” (Sanchez et al, 2019, p.15).

### **5.5. Técnicas y herramientas para el procesamiento y análisis de la información.**

Para este proceso se tuvo en cuenta el análisis de contenido debido al uso que tiene esta técnica tanto para los estudios hechos desde el paradigma cualitativo como para los hechos desde el paradigma cuantitativo Ruiz (citado por Sánchez et al, .2020). Puntualmente, el análisis de contenido se utilizó para describir las metodologías de entrenamiento y de evaluación de la potencia muscular mostrando recurrencias, razones de su implementación y eficacia.

Como herramienta para el procesamiento y análisis de la información se hizo uso de dos de las matrices propuestas por Sánchez et al. (2020), de este modo, para lograr el análisis de cada documento de manera individual, se implementó la matriz de análisis individual a modo de fichas bibliográficas de elaboración propia, ya que permite organizar “las categorías y subcategorías de análisis” (Sánchez et al, 2020, p.16). Debido a que en este proyecto de investigación, se utilizarán varios documentos, convino, para el análisis grupal, hacer uso de la matriz de análisis grupal de elaboración propia ya que, “incluye todas las fuentes analizadas según categorías”. Para tal efecto se utilizaron herramientas como el software estadístico IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 25 y Microsoft Excel con el fin de ordenar la información para su posterior descripción.

### **5.6. Aspectos éticos de la investigación.**

Se tuvo en cuenta el manejo adecuado de los datos extraídos de las diferentes fuentes de información, manteniendo su validez y confiabilidad frente al análisis de los documentos, igualmente inscripción, publicación de la investigación y difusión de resultados. Todos los aspectos fueron verificados en las publicaciones académicas incluidas en el presente estado del arte.

## 6. RESULTADOS

En la tabla 1 se aprecian los artículos que fueron incluidos y revisados en el trabajo de investigación, cabe resaltar que, de los 19 documentos, 11 fueron documentos que llevaron a cabo implementaciones de entrenamiento **junto** con evaluaciones de las manifestaciones de la potencia, 5 **no** llevaron a cabo implementaciones de entrenamiento pero si realizaron evaluaciones de las manifestaciones de la potencia y 3 son exclusivamente trabajos de revisión sistemática o metaanálisis, que no realizaron implementaciones de entrenamiento ni evaluaciones, esta distinción se muestra en la tabla 2.

**Tabla 1**

*Artículos incluidos en el estado del arte N = 19*

#	Autor/año	Título	País	Metodología
1	Herrera, Pinzón., Vivas, Mendoza., Rodríguez., Argüello y Sánchez, Rojas. (2020).	T force o test de squat jump. ¿cuál es la mejor	Colombia	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño experimental, alcance correlacional y de cohorte transversal.
2	Yuri Hernando Hernandez Prieto y José Manuel García García (2014).	Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la potencia en el salto	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño cuasi experimental, alcance correlacional y cohorte longitudinal.
3	Arriscado, D., & Martínez J. (2017).	Entrenamiento de la fuerza explosiva en jugadores de fútbol juvenil.	España	Estudio cuantitativo, piloto, tipo descriptivo, diseño cuasi - experimental y cohorte longitudinal.
4	Quiceno Christian., Mantilla a José Iván., Samudio, Alejandra., y Del Castillo David. (2020).	Perfil de la potencia muscular en la cadena anterior en futbolistas de la liga profesional colombiana medido mediante tecnología smartcoach.	Colombia	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño cuasi experimental y cohorte longitudinal.

5	Urzua, R., Von Oetinger, A., y Cancino, J. (2009).	Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios	Chile	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, correlacional, diseño observacional y cohorte transversal.
6	Jiménez, R., Parra, G., Pérez, D., y Grande, I. (2009).	Valoración de la potencia de salto en jugadores semiprofesionales de fútbol y comparación de resultados por puestos.	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño experimental, alcance correlacional y cohorte transversal.
7	Pereira, Rafael., Pereira, Lucas., Thiebaut, Andréa., Sampaio Jorge., & Machado, Marco.(2009).	Test de salto: comparación de la performance por el método clásico y a través del foot switch.	Brasil	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño experimental, alcance correlacional y cohorte transversal.
8	Villarreal, E., Suarez, L., Requena, B., Haff, G., & Ferrete, C. (2015).	Efectos del entrenamiento pliométrico y de velocidad en el rendimiento de las habilidades físicas y técnicas en jugadores de fútbol adolescentes.	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño cuasi experimental, alcance correlacional y cohorte longitudinal.
9	Loturco, I., Pereira,A., Kobal, R., Zanetti, V., Kitamura, K., Abad, C., & Nakamura, F. Y. (2015)	Efecto de transferencia de la pliometría vertical y horizontal en el rendimiento de sprint de futbolistas de alto nivel Sub-20.	Brasil	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, correlacional, diseño experimental y cohorte longitudinal.
10	Ramirez, R., Castillo, D., Raya, J., Moran, J., De Villarreal,S., & Lloyd, R.(2020)	Efectos del entrenamiento de salto pliométrico en el rendimiento de salto y sprint en jugadores jóvenes de fútbol masculino: una rev. sistemática.	No registra	Estudio cualitativo, revisión sistemática con meta-análisis (SRMA), tipo descriptivo y correlacional, diseño no experimental.
11	Barahona-Fuentes, D.,	Influencia de la pliometría basada en un	Chile	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño cuasi

	Huerta Ojeda, Á., & Galdames Maliqueo, S. (2019).	entrenamiento intervalado de alta intensidad sobre la altura de salto y pico de pot. en futbolistas Sub17		experimental, alcance correlacional y cohorte longitudinal.
12	González, C., Del Coso, J., Vicén, J., del Campo, R. L., Gutiérrez, D., & Salinero, J. (2014)	Cambios en la fuerza de miembros inferiores tras un mesociclo de pretemporada en futbolistas semiprofesionales.	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño pre experimental, alcance correlacional y cohorte longitudinal.
13	García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Navarro-Martínez, V. y Latorre-Román, A. (2014).	Análisis del rendimiento en salto vertical, agilidad, velocidad y velocidad de golpeo en jóvenes futbolistas: influencia de la edad.	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño no experimental, alcance correlacional y cohorte transversal.
14	Cardozo, L., & Yanez, C. (2017).	Efecto del entrenamiento pliométrico vs. Theraband en la altura de salto vertical en jóvenes futbolistas.	Colombia	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, correlacional, diseño experimental y cohorte longitudinal.
15	Copoví Lanusse, R. (2015)	Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto.	España	Estudio cualitativo, revisión documental, tipo descriptivo y correlacional, diseño no experimental.
16	Leceaga, J., Los Arcos, A., Castillo Alvira, D., & Yanci, J. (2017).	Influencia del volumen de entrenamiento pliométrico en la carga percibida diferenciada de futbolistas de alto nivel.	España	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, correlacional, diseño experimental y cohorte longitudinal.
17	Méndez, Édgar., Márquez, Jorge., & Castro, Carlos. (2007).	El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol.	Colombia	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, correlacional, diseño experimental y cohorte longitudinal.
18	Aloui, G., Souhail, H., Hayes, L. D., Bouhaf, E. G., Chelly, M. S., &	Efectos del entrenamiento combinado de pliometría y Sprints cortos en el rendimiento	No registra	Estudio cuantitativo, tipo descriptivo, diseño cuasi experimental, alcance correlacional y cohorte longitudinal.

19	Schwesig, R.. (2021). Moran, J., Ramirez, R., Liew, B., Chaabene, H., Behm, G., García, A., Izquierdo, & Granacher, U. 2021	atletico de futbolistas masculinos sub-19. Efectos del entrenamiento pliométrico orientado vertical y horizontalmente en el rendimiento físico: una comparación meta - analítica	No registra	Estudio cualitativo, revisión sistemática y meta - analítica, tipo descriptivo, diseño no experimental.
Total	19	19	19	19

**Nota.** Fuente: elaboración propia

## Tabla 2

*Características de los artículos revisados N=19*

	Frecuencia	Porcentaje
Programas de entrenamiento con evaluaciones	11	57,9
Estudios evaluativos sin programas de entrenamiento	5	26,3
Rev, sistematica y/o meta- analisis	3	15,8

**Nota.** Fuente: elaboración propia

En la tabla 3 se describen los métodos más utilizados en los diferentes trabajos de investigación, notando amplia diferencia del método pliométrico con 9 artículos de 19 que corresponden a un 52,90% de todos los artículos analizados seguido del método de fuerza que con 5 artículos implementados de 19, corresponde al 29,40% de artículos analizados, por último, compartiendo el mismo lugar con una recurrencia de 1 documento y 5,90% están los métodos de esprints cortos y bandas elásticas. Ahora bien en la tabla se puede observar que al sumar los porcentajes de implementación de los programas de pliometría y fuerza estos dan como resultado un 83.30% en comparación con los otros que juntos suman apenas un 16,70%, por lo cual es

evidente que el método pliométrico y el de fuerza son los métodos más implementados y relevantes dentro de los métodos direccionados al desarrollo de la potencia muscular.

**Tabla 3**

*Métodos de entrenamiento de la potencia N = 11*

Métodos de entrenamiento	Respuestas N	Porcentaje
Entrenamiento de pliometría	9	52,90%
Entrenamiento de fuerza	5	29,40%
Entrenamiento con bandas elásticas	1	5,90%
Entrenamiento de sprint	1	5,90%
Entrenamiento de velocidad en acciones explosivas	1	5,90%
Total	17	100,00%

**Nota.** Fuente: elaboración propia

En la tabla 4, se describen los métodos de evaluación más implementados, mostrando que el CMJ es el más usado en los trabajos revisados.

**Tabla 4**

*Métodos de evaluación de la potencia*

Métodos de evaluación	Respuestas N	%
CMJ (Counter Movement Jump) Salto con contramovimiento	13	18,10%
Abal (Abalakov) Salto de Abalakov	5	6,90%
SJ (Squat Jump) Salto desde sentadilla	6	8,30%
T Force	1	1,40%
Test de pesos crecientes	1	1,40%
SC (Salto de Cabeza)	1	1,40%
Vel. 5m (Velocidad de carrera lineal en 5 metros)	6	8,30%
Vel. 10m (Velocidad de carrera lineal en 10 metros)	6	8,30%
Kbox (Tecnología para determinar perfiles de potencia)	1	1,40%

PTI (Peak de Torque Isocinético)	1	1,40%
Test de Sargeant	3	4,20%
Vel. 20m (Velocidad de carrera lineal en 20 metros)	5	6,90%
Vel. 30m (Velocidad de carrera lineal en 30 metros)	2	2,80%
Vel. 40m (Velocidad de carrera lineal en 40 metros)	1	1,40%
Agilidad 10m	1	1,40%
Agilidad 10m con balón	1	1,40%
Vel. golpeo de balón (Velocidad de golpeo de balón)	2	2,80%
Yo-Yo IE (Prueba de resistencia intermitente de alta intensidad)	1	1,40%
HJ (Horizontal Jump)	2	2,80%
ACC 10M (Aceleración en 10 metros)	1	1,40%
ACC 20M (Aceleración en 20 metros)	1	1,40%
1RM (Repetición Máxima)	2	2,80%
Pot (Potencia muscularen Watts)	1	1,40%
ABT (Test de Balsom)	1	1,40%
DJ (Drop Jump)	1	1,40%
RPEmus (Percepción subjetiva del esfuerzo muscular)	1	1,40%
RPEres (Percepción subjetiva del esfuerzo respiratorio)	1	1,40%
SLJ (Salto de longitud de pie)	1	1,40%
SBF (Habilidad en cambio de dirección)	1	1,40%
RCOD (Cambio de dirección repetido)	1	1,40%
Prueba de la cigüeña	1	1,40%
Total	72	100,00%

---

**Nota.** Fuente: elaboración propia



## 7. DISCUSIÓN

### Métodos de entrenamiento

Los resultados derivados del presente estado del arte, mostraron que el método pliométrico fue el más utilizado. Los beneficios y efectos significativos que logra en el desarrollo de la potencia muscular de los futbolistas se pueden comprender desde los contenidos o programas de entrenamiento que propone cada uno de los autores en los trabajos revisados.

En ese sentido, la propuesta de Loturco y colaboradores (2015), sugiere el entrenamiento pliométrico desde los saltos verticales (VJ) y los saltos horizontales (HJ) como una opción eficaz en la mejora de acciones propias de la potencia muscular como lo son la velocidad (Vel. 10m, Vel. 20m,) la aceleración (ACC 10m,ACC 20m), y la fuerza máxima(PM) en salto de longitud HJ y en el salto con contramovimiento (CMJ), dejando en claro que el programa de entrenamiento de pliometría HJ favorece (mejora significativas y efecto moderado) en mayor medida la velocidad y la aceleración en distancias cortas (Vel. 10m y ACC 10m) en comparación al programa VJ que favorece (mejora significativa con tamaño de efecto grande) en mayor medida los sprints largos (Vel. 20m). En el caso de lo saltos (Altura de CMJ y longitud de salto HJ) el entrenamiento VJ favorece en mayor medida los saltos verticales (ya que consigue mejoras significativas con tamaño de efecto moderado), pero no lo hace para los saltos horizontales (sin mejoras significativas y su tamaño de efecto es pequeño), caso contrario al del HJ que favorece los saltos horizontales (mejoras significativas y tamaño de efecto grande), pero no a los saltos verticales (sin mejoras significativa y tamaño de efecto pequeño).

Los beneficios que se consiguen al implementar los programas de entrenamiento pliométrico anteriormente descritos van en concordancia con la revisión sistemática de Moran et. al (2021); en la que los programas de VJ y de HJ obtienen mejoras en los saltos horizontales y verticales favoreciendo en mayor medida el programa HJ y VJ a los saltos horizontales y a los verticales respectivamente. Un aporte distinto que tiene la revisión sistemática de Moran en comparación al trabajo de Loturco et.al (2015) es que el HJ resulta más eficaz que el VJ en personas no entrenadas mientras que en participantes entrenados no hay diferencias significativas para ninguno de los programas.

Respecto a las mejoras que se obtienen implementando los programas de VJ y HJ estas se deben a que el método pliométrico cumple con dos criterios: por un lado, cumple con el principio de transferencia, ya que las adaptaciones que se consiguen con este método se transfieren mejor a

las tareas atléticas siempre y cuando los ejercicios planeados se realicen en la misma dirección de estas y por el otro cumple con el principio de especificidad del entrenamiento ya que los saltos verticales al incrementar los valores del CMJ y los saltos horizontales al incrementar el sprint y los cambios de dirección, favorecen las características particulares del deporte (Moran et. al 2021). El método pliométrico además de favorecer los valores del CMJ, la aceleración en 10 y 20m, el sprint en 10 y 20m y los cambios de dirección cuando es orientado en el eje vertical y horizontal también incrementa la capacidad en el salto con balanceo de los brazos (Abalakov), en los saltos en cuclillas (SJ) y en la velocidad de sprint para 5, 30 y 40m (Vel. 5m, Vel. 30 y Vel.40m respectivamente) (Ramirez y colaboradores 2020).

Es un hecho que el método pliométrico desde los programas de salto vertical y horizontal logra mejorar las manifestaciones de la potencia muscular en el fútbol siendo una opción eficaz al momento de llevar a cabo un plan de entrenamiento. Aparte de las propuestas nombradas, tal como refiere (Adams et al.,1992) existen casos interesantes en donde combinar métodos de entrenamiento resulta más eficaz que los enfoques independientes en cuanto a la mejora del rendimiento se refieren. En esta línea, cuando se implementa la pliometría en combinación con otros métodos de entrenamiento los resultados que se pueden conseguir son significativos para el desarrollo de la potencia muscular. Los casos abordados en la revisión, muestran tres alternativas efectivas que combinan la pliometría con otros métodos: pliometría con sprints cortos propuesta por Ghaith y colaboradores (2021), Pliometría con velocidad en acciones explosivas específicas propuesta por Villarreal y colaboradores (2015) y pliometría combinada con HIIT propuesta por Barahona y colaboradores (2019).

Aunque las tres combinaciones coinciden en aumentar el rendimiento de la velocidad y el salto en CMJ presentan características que las diferencian entre sí y de los programas de pliometría basados únicamente en saltos horizontales y/o verticales. Por ejemplo la pliometría con sprint cortos aporta mejoras en la capacidad de cambio de dirección (4x5m), en el cambio de dirección repetido (sprints de 9-3-6-3-9m con carrera hacia adelante y atrás o SBF) y en el equilibrio estático (medido a través de la prueba de la cigüeña) y la razón por la que esta propuesta de entrenamiento de pliometría es eficaz se debe a las investigaciones que la respaldan, en donde los entrenamientos que se realizan con este protocolo mejora las acciones que requieren de potencia como el sprint y el rendimiento de los saltos, en tanto son acciones asociadas al rendimiento en el fútbol (Venturelli

et al., Mujika et al.,2009: Rumpf et al., 2016: Beato et al., 2018: Makaruk et al., 2020: Ramirez Campillo y Sanchez Sanchez, 2020: Sanchez et al., 2020).

En el caso de la pliometría combinada con HIIT se recomienda porque consigue incrementar los niveles de potencia muscular del tren inferior obteniendo mejoras significativas en el pico de potencia (Pp) que se puede alcanzar en un salto de abalakov, además, otorga beneficios por el HIIT como mejorar el consumo del Vo2Max en esfuerzos cortos realizados en altas intensidades (escala de esfuerzo percibido entre 9-10) e influir positivamente en factores relacionados con la fatiga. La última combinación y no menos importante del método pliométrico es la pliometría combinada con velocidad en acciones explosivas. Esta propuesta distintivamente de los otros métodos, aporta incrementos significativos en la velocidad de lanzamiento de pelota (rematar al arco) y en la prueba de resistencia intermitente (YoYo IE).

Con lo dicho se observa que son numerosos los beneficios y efectos significativos que se obtienen al implementar el método pliométrico en el fútbol para obtener resultados positivos en el desarrollo de la potencia muscular ya que aparte de los ya nombrados también existen otros orientados a mejorar positivamente el rendimiento del juego puesto que “la capacidad de ganar desafíos y marcar goles está relacionada con el tipo de exigencia física ” (Villareal y colaboradores 2015). Por otra parte, mejora el salto después del entrenamiento que consigue cambios en el nivel de activación neuromuscular, coordinación motora intermuscular e intramuscular en las ventajas del CEA y/o a cambios en la tipología muscular (Diallo et al., 2001; Markovic y Mikulic 2010; El Ashker et al., 2019). Beneficios que van en concordancia con (Lytle et al., 1996), que aporta el aprovechamiento de la energía elástica que interviene en los saltos con el componente CEA (ciclo de estiramiento y acortamiento).

Respecto a la dosificación de las cargas definida por González y Ribas (2002) como: “el conjunto de exigencias mecánicas, biológicas y psicológicas que provocan un estado de desequilibrio en el organismo del deportista”. La carga de entrenamiento es de gran importancia ya que “optimiza el rendimiento físico en los jugadores de fútbol” (Brink, Nederhof, Visscher, Schmikli, y Lemmink, 2010; Jeong, Reilly, Morton, Bae, y Drust, 2011).

El manejo de las cargas permite organizar los programas de entrenamiento, pues su control y cuantificación permite “conocer el estrés físico y fisiológico de cada jugador, individualizar las sesiones de entrenamiento y modular los procesos de recuperación y adaptación, mediante la

interpretación de los datos obtenidos” González y Ribas (2002). En relación a las cargas orientadas al método pliométrico son varias las propuestas que presentan los documentos analizados, sin embargo hay algunas que se consideran más significativas por tener en cuenta un rango amplio de edades, categorías y nivel deportivo y en especial por la profundidad del estudio que las precede. Con base en lo anterior una de las formas recomendadas para dosificar las cargas y conseguir resultados eficaces en la mejora de la potencia muscular es la propuesta por Copovi y colaboradores (2015) al mencionar que: Si se va a trabajar con población no deportista el programa de entrenamiento debe tener una duración de 10 a 12 semanas, la frecuencia de entrenamiento (días de entreno en la semana) debe ser de 3 a 4 sesiones semanales (frecuencia 3 o 4), debe contar con 3 ejercicios y con un volumen de saltos medio de 70 a 100 saltos por sesión y un total de 6 a 9 series por sesión. Las garantías en la mejora se deben a que la población sin experiencia en el entrenamiento pliométrico, necesita de un periodo más elevado de aprendizaje de la técnica, de optimización y activación del sistema neuromuscular (mayor reclutamiento de las unidades motoras y mejora de la sincronización entre estas) para que haya un control efectivo del salto y así obtener beneficios de en esta capacidad.

Para la población deportista, la dosificación de la carga debe considerar un programa de entrenamiento cuya duración es de 8 a 12 semanas, una frecuencia de entrenamiento de 2 a 3 sesiones semanales (frecuencia 2 y 3), no más de 5 ejercicios, un número de saltos medio de 70 a 100 por sesión y un número alto de series (entre 12 a 15). Dicha dosificación es porque los entrenados “ya cuentan con adaptaciones neuromusculares por ello necesitan mayores volúmenes para producir estímulos” Copovi y colaboradores (2015). Se debe destacar que la dosificación de cargas tenga en cuenta que los jugadores deben llegar a la competencia en las mejores condiciones posibles, por la continuidad a la que se ven expuestos los futbolistas semanalmente y durante periodos largos de tiempo.

Si bien es cierto que la pliometría demuestra ser eficaz y tiene múltiples beneficios en el rendimiento y el desarrollo de la potencia muscular de los futbolistas, también se puede generar efectos adversos si no se cumplen una serie de condiciones. Dentro de estos requisitos el más relevante es tener la preparación previa elevada, ya que sin esta preparación según Cappa (2000) en su libro titulado “entrenamiento de la potencia muscular “los ejercicios pliométricos “se pueden convertir en un factor de riesgo para producir lesiones” (p.36). El mismo autor explica con base al estudio de Schmidtbleicher (1982), quien, luego de evaluar con electromiografía la respuesta del

gastrocnemio en un salto de 1.1m en sujetos entrenados y no entrenados, concluyó que “en los sujetos no entrenados, se produce un efecto de inhibición (poca actividad eléctrica, pocas unidades motoras reclutadas)” mientras que en los entrenados “se produce un efecto llamado facilitación (elevada actividad eléctrica, gran cantidad de reclutamiento de fibras)”(p.36). Este requisito es muy importante, ya que permite dejar en claro que no es aconsejable implementar la pliometría en personas no entrenadas y tampoco en niños en edad de crecimiento, por no contar con la capacidad de activar gran cantidad de unidades motoras. Schmidtbleicher (citado por Cappa, 2000). De este modo si este programa se implementa en dicha población, no se conseguirán los resultados esperados y con seguridad habrá mayor predisposición a la lesión, no por “stress violento durante el entrenamiento, sino por el sobre uso de las estructuras articulares (sumatoria de microtraumatismos)” (Cappa, 2000. p.36), por tanto, la tensión del entrenamiento impactará directamente la estructura ósea y articular.

Evidencias de la des favorabilidad del entrenamiento pliométrico con población no entrenada y muy joven se puede observar en el trabajo de Villarreal y colaboradores (2015) quienes tras haber implementado un programa de entrenamiento pliométrico combinado con sprints cortos en futbolistas sub 15 sin experiencia en entrenamiento regular de fuerza y potencia, no consiguieron mejorar la velocidad (5 y 10m), ni la agilidad con y sin balón en 10m, por el contrario tuvieron disminuciones significativas con tamaños de efecto moderado y en su mayoría grande. Cabe resaltar que la principal razón para dichos resultados fue que los futbolistas eran muy jóvenes y además no estaban especializados en entrenamiento pliométrico ni de fuerza.

Aunque los resultados obtenidos en la tabla 3 muestran que la fuerza es el segundo método más implementado su importancia es fundamental en el desarrollo de la potencia muscular incluso más que la pliometría, tal manifestación “es la capacidad física más importante debido a que influye en las otras capacidades” y su entrenamiento “logra mejorar las manifestaciones de la potencia muscular inmediata” Cometti G. (2002). Otro beneficio extremadamente importante que recalca Cometti se encuentra en el desarrollo de la fuerza que se consigue en los flexores de rodilla (encargados de la estabilización articular durante acciones excéntricas ) y los extensores de rodilla, ya que es primordial en el salto y el chute al arco (Cometti G. 2002). Esta conceptualización permite saber que sin el trabajo de fuerza se limita el desarrollo de la potencia muscular, y en la misma dirección paralelamente con los requisitos del método pliométrico, es necesario el trabajo previo de esta capacidad para su implementación. Se recomienda también el desarrollo previo de la

adaptación anatómica, funcional y técnico coordinativo, como base de preparación del sistema osteo articular y neuromuscular, antes de iniciar el entrenamiento de fuerza Hernandez y Garcia (2014).

Desde los artículos analizados el método de entrenamiento de fuerza se dilucidan cinco propuestas: fuerza con cargas específicas de Hernandez y Garcia (2014)., Fuerza con cargas medias (40-60% de 1RM) de Ramirez y colaboradores (2020), Fuerza explosiva con cargas regulares (54, 75 y 90% del peso corporal) de Arriscado y Martinez (2017), Fuerza combinada con ejercicios bilaterales (75% vs 85%) del 1RM de Méndez y colaboradores (2007) y Fuerza combinada con protocolo de prevención de lesiones de Quiceno y colaboradores (2020). La propuesta de fuerza con cargas específicas propone ejercicios de media sentadilla y salto cargado a un banco de 40 y 50 cm (semana uno a cuatro y semana 5 a ocho respectivamente), en la cual la dosificación de la carga consta de una duración del programa de entrenamiento de 8 semanas, frecuencia de dos sesiones por semana (frecuencia 2), 4 series y 5 repeticiones para sentadilla media y 3 series con 20 repeticiones para salto a banco con una recuperación de 2 minutos entre serie. La eficacia de esta propuesta esta en los beneficios que otorga en la fuerza de extensión de las piernas, mejorando la longitud del paso (lo que incrementa la velocidad de desplazamiento) y la fuerza explosiva, que aumentan la posibilidad del juego aéreo ofensivo y defensivo, los movimientos acíclicos con componente excéntrico, que son necesarios en las caídas, cambios de dirección, choques y frenos, los autores recomiendan siempre supervisar este tipo de entrenamiento. La propuesta de Fuerza con cargas medias (40-60% de 1RM) solo se recomienda si se quiere mejorar la potencia media en sentadilla, en ese sentido y como aporte en diferencia de las otras propuestas, al usar el 1RM para cuantificar el peso del trabajo incrementa la potencia en (w) para el 30%, 44%, 58% y 72% del RM. La dosificación de la carga recomienda 1 sesión por semana (frecuencia 1) y una duración del plan de entrenamiento de 11 semanas, algo a tener en cuenta, es que una de las razones que otorgan al hecho de obtener resultados favorables solo en la potencia y desfavorables en velocidad y saltos, es que los futbolistas tuvieron altas cargas de trabajo (entrenan 90 minutos, 8 veces por semana y mientras realizaban el plan jugaron 6 partidos amistosos), sumado a ello 6 de los 14 deportistas se lesionaron antes de completar el programa de fuerza.

Otra propuesta muestra el entrenamiento de fuerza explosiva con cargas regulares (54, 75 y 90% del peso corporal), esta propuesta se recomienda si se quieren mejorar significativamente en el salto (de más del 4%) y en la velocidad, su dosificación consta de 7 semanas de duración, en

comparación a los demás, su valor agregado es que se puede trabajar con base a los porcentajes del peso corporal. Otra propuesta es el trabajo de fuerza combinada con ejercicios bilaterales (75% vs 85%) del 1RM, esta es la propuesta mas recomendada y completa entre las 5 del método de fuerza, ya que tanto al 75% como al 85% del RM se consiguen mejoras significativas en saltos como el SJ, el CMJ, la fuerza máxima (RM) y en la velocidad de 20m. El valor agregado está en el protocolo que diseñaron los autores para obtener el 1RM (que será descrito en el apartado de métodos de evaluación), ya que enfatiza en el debido acompañamiento al futbolista para cuidar la técnica y la correcta obtención de este, hecho sustentado en que “teóricamente, cuando el desarrollo de la potencia es monitorizado, se obtienen mejores resultados, ya que hay mayor adherencia y mejores ganancias cuando hay supervisión” (Méndez y colaboradores, 2007). Los autores sugieren dosificar el entrenamiento para personas entrenadas y no entrenadas (basándose en metaanálisis recientes que engloban más de 177 estudios con 1803 efectos en ganancias de fuerza), de tal modo se propone para personas entrenadas trabajar con 4-8 series por grupo muscular con el 80-85% de la RM y a frecuencia 2. Con no entrenadas, es suficiente realizar programas de entrenamiento de 4 series por grupo muscular al 60-80% de 1RM y frecuencia 2-3. En etapas de adolescencia se debe trabajar con intensidades en el límite inferior de 75% de 1RM, según los autores, para “disminuir el estrés al que se somete el sistema musculoesquelético en las primeras etapas de la adolescencia”. Lo interesante del método es que rompe con lo que los autores denominan “paradigma deportivo” en el cual los entrenadores no trabajan en intensidades mayores al 60% de 1RM por la creencia de que la potencia y la velocidad se disminuyen. La última propuesta es la de fuerza combinada con protocolo de prevención de lesiones, es muy recomendable ya que su implementación consigue mejoras muy eficaces de potencia en watts (w) desde el ejercicio de sentadilla con Kbox, su aporte a diferencia de los demás métodos, está en su eficacia para prevenir lesiones de miembros inferiores que tiene su base en ejercicios de propiocepción, coordinación y equilibrio que deben realizarse 2 veces por semana durante 30 minutos. Su eficacia se evidencia en el hecho de haber conseguido mejoras significativas en la potencia (w) y en el hecho de que ninguno de los futbolistas profesionales que cumplió con el entrenamiento (club equidad seguros) se lesionó durante toda la temporada competitiva, lo cual lo hace una propuesta muy segura para implementar en la mejora de la potencia muscular.

Todas las propuestas del método de entrenamiento de la fuerza coinciden en la ventaja mencionada por Lloyd et al (2014) y es que al permitir conocer los porcentajes de trabajo, el

entrenamiento de fuerza cumple con el principio de individualizar y optimizar el entrenamiento. En relación a los efectos adversos que puede tener el entrenamiento de fuerza, se dice únicamente que debe ser orientado por una persona con conocimiento y en el caso de las personas que no han entrenado fuerza o son muy jóvenes se debe trabajar antes la “adaptación anatómica” Hernandez y Garcia (2014).

Influencia de la edad en la potencia muscular.

Dentro de los documentos analizados, un estudio que tuvo como objetivo analizar la influencia de la categoría de edad en la capacidad de salto, sprint, agilidad y velocidad de golpeo en 18 futbolistas categoría cadete de 15 años y 18 juveniles de 17, demostró que esta última categoría presentó valores superiores en todas las capacidades nombradas en comparación de los cadetes Garcia (2014), lo que hace evidente, que la potencia muscular se comporta muy diferente dependiendo de la edad. La explicación a este suceso, se encuentra en que en la pubertad, se produce un incremento de la masa muscular y la capacidad anaeróbica que favorece el rendimiento en la velocidad, en paralelo, los incrementos que tienen las capacidades perceptivo motrices como el equilibrio y la coordinación y las físico motrices como la velocidad y la flexibilidad favorece una capacidad más compleja como lo es la agilidad (Maio y colaboradores, 2006). Esta aclaración se tiene en cuenta ya que puede determinar, junto con la evaluación del rendimiento, por cual método de entrenamiento inclinarse y cómo dosificar hacia el desarrollo de la potencia.

Respecto al método de Tubo elástico (Theraband) y entrenamiento con Sprint, la tabla 3 muestra que fueron los métodos menos implementados, a pesar de ello, el entrenamiento de sprint tiene su relevancia en la mejora de la potencia, como se pudo ver en la descripción realizada en el método pliométrico, en donde al combinarse con este método desde los ejercicios de carrera de 5 y 10m consigue mejoras significativas en salto vertical y velocidad, consolidándose como un método muy eficaz en compañía del método pliométrico. En cuanto al Theraband los autores resaltan que son pocos estudios que hablan del uso de las bandas elásticas en poblaciones de deportistas jóvenes para mejorar el rendimiento deportivo, en específico para la capacidad de salto. Sin embargo, este método consigue beneficios significativos en las manifestaciones de la potencia que pueden ser considerados al momento de implementar planes de entrenamiento.



Los beneficios a destacar son los siguientes: son de fácil acceso, económico y fácil de transportar, presentan diferentes colores que indican distintos niveles de resistencia y diámetros o tamaños diversos según la empresa fabricante, previene lesiones en poblaciones patológicas, mejora la resistencia cardiovascular, la fuerza muscular y el equilibrio, provoca mayores ganancias en 1 repetición máxima (RM) en sentadilla y press banco, al igual que una mayor potencia media y pico de miembros superiores e inferiores al combinarla con ejercicios de fuerza con barra en sujetos entrenados en fuerza de varias modalidades deportivas (Anderson, Sforzo, & Sigg, 2008), genera un trabajo neuromuscular que puede modificar valores de fuerza y tasa de desarrollo de la fuerza (Rate of Force Development o RFD) (Laffaye & Wagner, 2013; Nuzzo, McBride, Cormie, & McCaulley, 2008), optimiza la relación longitud tensión, por medio de la activación neuromuscular sobre los sarcómeros en serie y de esta manera la frecuencia de impulsos nerviosos se incrementa obteniendo mayor fuerza a través de la acción excéntrica (Cronin, McNair, & Marshall, 2003). En cuanto a su efectividad en comparación al método pliométrico, este último tiene una ventaja para generar cambios en la capacidad de salto vertical.

Métodos de evaluación:

Los métodos de evaluación tienen su relevancia en la monitorización y evaluación de las variables implicadas en el rendimiento de los deportistas, ya que “permiten el establecimiento de objetivos a nivel de equipo e individual que pueden ser cuantificables en el tiempo” Quiceno y colaboradores (2020). Además de esto, tener conocimiento de los valores específicos de potencia muscular es una herramienta importante para poder controlar la carga de trabajo cuando se diseñan planes de entrenamiento deportivo. (García Manso y Valverde, 2015)

Los resultados indicaron que el CMJ (salto con contramovimiento) es el más utilizado, para Urzua y colaboradores (2009) es un salto que permite medir la manifestación reactivo-elástico explosiva de miembros inferiores. Esta manifestación se refiere a la energía cinética y fuerza de tracción que desarrolla y puede acumular el componente contráctil de los músculos en una contracción concéntrica, que inmediatamente después puede ser liberada en una contracción excéntrica que incrementa los efectos del salto (energía elástica) (Bosco, 1994). Sus particularidades frente a otros, sustentan la razón por la cual es tan recurrente dentro de la evaluación y es que, al hacer parte de los test de salto vertical como método de evaluación de la potencia, Jiménez (2009) y Loturco (2015) coinciden en que el CMJ es un indicador de rendimiento en el fútbol, además de informar de la capacidad de salto y de la velocidad, es un indicador

independiente de rendimiento especialmente en la categoría juvenil donde por la edad se producen cambios madurativos. Otro aspecto por el cual el CMJ es uno de los primeros test que se tienen en cuenta en la evaluación de la potencia es por la correlación que tiene con el rendimiento en la velocidad, ya que hay evidencia consolidada de que los jugadores más rápidos en distancias entre 5 y 30 metros son capaces de saltar a mayor altura en SJ y CMJ. Según Del Coso y colaboradores (2012); para su ejecución, partiendo de una extensión de rodillas en bipedestación, se realiza un movimiento rápido de flexo-extensión de rodillas hasta un ángulo recomendado de 90° para seguidamente efectuar un salto vertical máximo. Este ángulo de 90° se recomienda ya que si la flexión de rodilla sobrepasa dicho ángulo (flexión profunda) podrían existir diferencias en la altura de salto por la influencia de otros segmentos como el tronco, de esta manera controlar el ángulo de flexión es relevante para asegurar un mismo desplazamiento del centro de masas entre las personas a evaluar con este salto, Kopper, Ureczy y Tihanyi (citados por Sánchez, Harrison y Floria., 2017).

Durante toda la ejecución del salto, las manos se sitúan en la cintura. Se debe indicar la técnica de ejecución y realizar varias pruebas para verificar dicha técnica. Referente a la técnica de ejecución, se debe mantener las manos pegadas a la cadera, mantener las piernas rectas y las rodillas estiradas (Arriscado y Martínez. 2017). Posterior a la verificación de la técnica, se realizan dos saltos con un descanso de 2 minutos entre ambos y se toma como válido el mejor de ellos. Para el calentamiento previo, se recomienda 6 min de carrera continua a baja intensidad, seguido de 5 min de estiramientos dinámicos y tres repeticiones de saltos submáximos, con 1 min de descanso entre saltos (Cardozo, 2017). En general los instrumentos de recolección de la información utilizados son: plataformas de contacto, interruptor de pie, sistema fotoeléctrico.

Otro método de evaluación implementado que está luego del CMJ y que comparte la misma recurrencia con otros que se describirán más adelante, fue el SJ o salto en cuclillas (también llamado salto con sentadilla), y su relevancia, frente a otros, además de medir el salto, está en permitir la medición de la manifestación activa dinámica explosiva de miembros inferiores. Esta manifestación consiste en un ciclo simple de trabajo muscular, caracterizado por el acortamiento de la parte contráctil del músculo, que a diferencia del CMJ, no recurre a ningún estiramiento previo que haga uso de la energía elástica (Hornillos, 2013). Debido a este hecho, es que la altura de salto en SJ cuando se compara con el CMJ es menor, ya que el sistema neuromuscular, produce una mayor potencia tras la realización de un contramovimiento (Kirby, McBride, Haines y Dayne, 2011). Cabe destacar que al igual que el CMJ tiene correlación con el rendimiento en la velocidad,

por el hecho de que jugadores más rápidos en distancias entre 5 y 30 metros son capaces de saltar a mayor altura. Por estas razones, este método de evaluación debe tomarse en cuenta como un indicador de rendimiento en el salto y en la velocidad, teniendo en cuenta que su mayor virtud es evaluar la manifestación activa dinámico explosiva de miembros inferiores, importante en los ciclos simple de trabajo muscular. Méndez (2007) propone realizarlo de la siguiente manera: Con sus rodillas flexionadas a 90° y una separación de los pies al ancho de los hombros (posición cómoda y estable) y sus manos en la cadera, el deportista debe mantener esta posición por 5 segundos (para disminuir la energía elástica) y después extender las piernas (fase concéntrica) de la forma más explosiva posible para lograr la máxima altura en el salto. El deportista debe evitar que se produzcan contramovimientos con su tronco o con sus piernas en la fase excéntrica para evitar un impulso diferente de la extensión de piernas. Si el investigador detecta contramovimientos se debe anular el salto. Se registra el mejor de tres intentos. Para su registro, comparte los mismos instrumentos que el CMJ: plataformas de contacto, interruptor de pie, sistema fotoeléctrico.

Otros métodos que comparten el mismo lugar en recurrencia de uso con el SJ son algunos métodos de evaluación de la velocidad o también llamados test de velocidad, dentro de los cuales se encuentran la velocidad en 5 metros (Vel. 5m) y la Velocidad en 10 metros (Vel. 10m). La medición de la velocidad es muy importante (en 5m, 10m, 15m y en todas las demás distancias), ya que es considerada una cualidad determinante en el fútbol, (García, J., y Rubio, I. 2004). Sumado a la cualidad que tiene para ser determinante en el fútbol la velocidad, es el método más directo para evaluar los efectos de distintos programas de entrenamiento o la diferencia de rendimiento entre futbolistas de alto nivel (Helgerud y colaboradores, citados en García y Rubio, 2004)., por ello es un método muy implementado y siempre debería ocupar un lugar dentro de las evaluaciones que se orientan al rendimiento físico en este deporte Según García y colaboradores (2014) este test sirve para obtener el tiempo de carrera en segundos o la velocidad de desplazamiento en m/s. Para ejecutarlo se parte de una velocidad inicial igual a cero (Arriscado y Martínez, 2017), saliendo desde el reposo (posición de carrera) acelerando a la máxima capacidad recorriendo los metros estipulados y haciendo tres pruebas de las cuales se registra el mejor tiempo (Méndez, 2007). Si el deportista no está familiarizado con el test, es necesario realizar dos ensayos para que se familiarice con esta, el tiempo de carrera se puede medir con observadores independientes que tengan un cronometro en mano, ubicando 2 observadores en el punto de reposo (salida) y otros dos en el punto de llegada y para el caso de medir la velocidad en m/s teniendo el tiempo registrado se puede

implementar la fórmula general:  $v = \text{distancia} / \text{tiempo}$  o hacer uso de fotocélulas con rayos infrarrojos ubicados en la línea de salida (Villareal y colaboradores, 2015).

Seguido a los métodos de evaluación de la velocidad nombrados, se encuentran dos métodos que comparten el mismo nivel de uso y que están considerados dentro de los de alta frecuencia: La prueba de salto de abalakov o prueba de salto con balanceo de brazos (Abal o ABK) y la velocidad en 20 metros (Vel. 20m). El salto de abalakov es una prueba que, a diferencia de las demás pruebas de salto, se puede utilizar para “cuantificar la fuerza generada por las piernas más la contribución de los brazos” (Ruiz, Antonio, 2011). Para tal fin se utiliza una fórmula que permite valorar el porcentaje de contribución de los brazos teniendo la altura de salto (cm) de esta prueba más la altura del CMJ y el ABK. De este modo el para calcular el Índice de utilización de brazos la fórmula es la siguiente  $= ((\text{ABK} - \text{CMJ}) / \text{CMJ}) * 100$

Para realizarla se traza en el piso una línea inicial, realizando una semiflexión de las rodillas para tomar el mejor impulso posible para posteriormente realizar el salto con los brazos libres y ayudándose de estos extendiéndolos hacia arriba. Se deben realizar 3 saltos, tomando en cuenta el mejor de estos (Ruiz, Antonio, 2011).

En el caso de la prueba de velocidad de 20m, sus beneficios, ejecución e instrumentos se pueden encontrar en los párrafos que hablan sobre las pruebas de velocidad de 5 y 10m, ya que pertenece a este grupo de test orientados a evaluar la velocidad, a pesar de ello se hace la salvedad de que a partir de los 20m en adelante las pruebas de velocidad ya son consideradas como velocidades en distancias largas.

Siguiendo el orden de frecuencia que muestra los resultados, se encuentra el Test de Sargeant, que más que ser un método de evaluación, es una herramienta de medida utilizada para el salto de balanceo de brazos o abalakov (ABK). La razón por la cual esta herramienta se recomienda es porque permite registrar la altura de salto con balanceo de los brazos por medio de una tiza y de una cinta métrica, lo que la convierte en una alternativa muy a la mano frente a otros métodos que requieren de instrumentos más especializados. El protocolo es el mismo que el salto de ABK con la diferencia de que se salta lo más alto posible junto a una pared de 5 m de altura, donde el registro de la altura del salto lo realiza la persona levantando el brazo que esta junto a la pared y trazando con la tiza una marca durante el salto (Loturco y colaboradores (2015).

Luego de los métodos de evaluación descritos se encuentran otros que, aunque presentan baja frecuencia, serán descritos en su ejecución y beneficios para el conocimiento y posible

implementación, en tanto presenten descripciones completas, ya que es necesario aclarar, que algunos de estos no cuentan con descripciones detalladas por parte de los investigadores que los implementaron en sus trabajos de investigación.

Con base en ello, dentro de estos métodos de evaluación se encuentran para el caso del test de velocidad, la velocidad en 15 metros (Vel. 15m) la velocidad de 30 metros (Vel. 30m) y la prueba de velocidad de 40m (Vel.40m) que presentan los mismos beneficios, protocolos e instrumentos que la velocidad en 5 y 10m, se hace la salvedad de que estas pruebas hacen parte de la velocidad en distancias medias y largas respectivamente. También se pueden implementar las pruebas y test de agilidad, dentro de estas están: El test de Balsom (ABT), la prueba de agilidad en 10 metros y la prueba de agilidad en 10 metros con balón. El (ABT) sirve para evaluar la capacidad que tiene el sujeto para hacer cambios de dirección. Para su ejecución se realizan 2 intentos, con 3 min de recuperación entre ellos y el mejor de los intentos se tiene en cuenta. La prueba de agilidad en 10 metros y de 10 metros con balón sirve cuando requiere evaluar las facetas de la agilidad; aceleración, desaceleración y equilibrio. Para realizarla se hacen cambios de dirección de 60° a lo largo de 10 m, colocando en el suelo postes de 1,5m de altura que indiquen donde realizar el cambio de dirección, no se deben tocar tales postes y se realizan cuatro ensayos para cada lado (driblando el balón o sin hacerlo dependiendo de la prueba) con 3 minutos de descanso entre ensayos. Se utiliza el ensayo de mejor rendimiento para el análisis estadístico posterior.

Algo para recalcar de esta prueba es que es relativamente simple en su ejecución, lo cual minimiza el papel de los efectos de aprendizaje. Otro método de evaluación es el de la aceleración, en el cual se encuentran las pruebas de aceleración en 10 metros (ACC 10M) y 20 metros (ACC 20M), cuya ejecución es la misma que se hace para las pruebas de velocidad. Aparte de las mencionadas, también existen otras como: HJ (Salto horizontal); Consiste en realizar un salto balanceando los brazos y doblando las rodillas para proporcionar el máximo impulso. Se ejecutan 3 intentos, intercalados por intervalos de 30 segundos y el salto más largo se tiene en cuenta. La medida de longitud del salto se determina con una cinta métrica desde la línea de despegue hasta el punto más cercano de contacto en el aterrizaje (es decir, la parte posterior de los talones) (Loturco y colaboradores, 2015). 1RM (Repetición máxima): Muestra dos protocolos, el de Epley (1985) que Consiste en realizar una flexión de piernas hasta alcanzar una flexión de rodillas de 90° con una barra sobre los hombros. Comienza en posición erguida manteniendo la espalda recta durante todo el movimiento, las piernas separadas a la altura de los hombros y los pies orientados al frente.

El movimiento de las rodillas durante la flexión se realiza en la dirección en la que apuntan los pies, al llegar el sujeto a los 90° se inicia la extensión. Durante la extensión de rodillas el desplazamiento de las caderas es recto, sin desplazamiento hacia adelante y las rodillas se mantienen rectas sin inclinarse hacia dentro o hacia fuera. Se debe realizar el máximo número de repeticiones posibles, con un peso estimado con el que se podrían hacer menos de 10 repeticiones, El participante debe realizar el máximo número de repeticiones posibles, con un peso estimado con el que el deportista podría hacer menos de 10 repeticiones, luego se contabilizan el número de repeticiones hechas y se estima el 1RM mediante la fórmula de Epley (1985),

Una fórmula fiable y empleada especialmente cuando el número de repeticiones es igual o inferior a 10 también está el protocolo propuesto por Méndez (2007) que presenta una diferencia notable frente al anterior, ya que cuida de la técnica y se concentra en subir las cargas de manera controlada, este método consiste en que el jugador debe realizar un calentamiento liviano de 5 a 10 repeticiones a 40- 60% del máximo esfuerzo percibido. Después de un minuto de recuperación con un estiramiento leve, realiza 3 a 5 repeticiones al 60-80% del máximo esfuerzo percibido (debe estar cerca de la 1RM), se le adiciona una cantidad de peso pequeño y posteriormente intenta una RM. Si el levantamiento es exitoso, se le permite un descanso de 3 a 5 minutos (la meta es lograr la 1RM entre 3 y 5 esfuerzos máximos). Este proceso (adicionar una cantidad de peso pequeño) se continua hasta que ocurra un intento fallido. El valor de 1RM se reporta como el peso del último levantamiento realizado exitosamente con una técnica adecuada o si el intento de una segunda repetición no es posible o se realiza con técnica inadecuada.

Finalmente en los artículos revisados aparecen algunos métodos de evaluación que aunque con la mínima recurrencia, es pertinente mencionar: Vel. Golpeo de balón: Según García y colaboradores (2014) a partir de esta evaluación se puede obtener la velocidad a la que viaja un balón de futbol, tras haberlo pateado en términos de velocidad del balón ( $m/s-1$ ), específicamente, permite medir la producción de fuerza balística durante un lanzamiento de futbol. La evaluación consiste en ejecutar 3 intentos con cada pierna, con orden aleatorio, para relizarla se le pega un balón de futbol con el empeine lo más rápido posible direccionándolo al centro de una portería estándar y desde la línea de penalti (11m de la red). Se realizan los lanzamientos consecutivos hasta que se registren 10 tomas correctas (5 con cada pierna), con 5 y 10 segundos de descanso entre los lanzamientos. Se puede utilizar la técnica preferida y también preparar el lanzamiento, debe ser una prueba supervisada para que los deportistas realicen las técnicas requeridas.

El mejor de los intentos con cada pierna se tiene en cuenta. se recomienda utilizar un balón con características acordes a la normativa de la FIFA (Villarreal y colaboradores, 2015)., Potencia con porcentaje de carga 1RM (**Pot %**): según (Izquierdo, Ibañez & Gorostiaga, 1999): consiste en realizar 4 series de 3 repeticiones a la máxima velocidad al 30%, 44%, 58% y 72% del RM, con un descanso entre cada serie de 2 minutos, Para determinar el aumento de peso entre las series se utiliza la formula propuesta por Naclerio, Jiménez, Alvar & Peterson. (2009), en la cual:

$(1RM \text{ estimado (kg)} - \text{peso inicial (kg)}) / (\text{Total series} - 1) = \text{KIES (kg a incrementar en cada serie)}$

-Cabe recordar que el 1RM que se tiene en cuenta para esta fórmula es el calculado mediante la fórmula de Epley (1985)., SC (Salto de cabeza o abalakov modificado): Arriscado y Martinez (2017), afirman que es similar al CMJ pero con la diferencia de que las manos no están fijas en la cintura, teniendo el ejecutante libertad en el empleo de sus brazos. De esta forma, el gesto es más natural, pero ya no sólo interviene en el rendimiento la fuerza explosiva de las piernas, sino también el componente técnico. Con estas premisas, se le pide a los ejecutantes que realicen un gesto similar a un remate de cabeza en la fase aérea, con la intención de aproximar el patrón motriz a la competición real. se realizan dos series de tres repeticiones con 30 segundos de descanso, registrando el mejor valor obtenido. Vo2máx (consumo máximo de oxígeno):

Se realiza a través del análisis del aire espirado en un conectado a un treadmill VIASYS™ LE 250 CE. El Vo2 máx se establece como el valor más alto en un promedio de 20 s de registro y se tiene en consideración para asegurar la validez de la prueba, los criterios recomendados por la Australian Sports Commission 2000, su Instrumento de medición es el analizador de gases. Salto de cabeza (SC) o Abalakov modificado: Es similar al abalakov, con la diferencia de que el gesto es más natural, no sólo interviene en el rendimiento la fuerza explosiva de las piernas, sino también el componente técnico. Con estas premisas, se realiza un gesto similar a un remate de cabeza en la fase aérea, con la intención de aproximar el patrón motriz a la competición real. Se realizaron dos series de tres repeticiones con los mismos tiempos de descanso, registrando el mejor valor obtenido. Kbox: permite realizar la creación de perfiles de fuerza medidos en watts (Potencia) para la cadena muscular anterior por posición de juego, su Instrumentos para recolectar la información se conoce como Dispositivo kBox Exxentric (Quiceno y colaboradores, 2020). PTI Peak de torque isocinético: sirve para determinar la extensión de rodilla a tres velocidades angulares (60°/s, 180°/s y 300°/s). Se utiliza un dinamómetro isocinético Biodex System para medirlo (Urzua, 2009).

YoYoIE: Según Villarreal y colaboradores (2015) Permite estimar el VO<sub>2</sub> max ya que el futbol, incluye series de ejercicio intermitente de alta intensidad, que acentúa la vía metabólica de la glucólisis anaeróbica. La prueba empieza en la etapa 10 (12,52km/h) en intervalos estándar de 20m, La distancia total recorrida en los cada parter se registra para su análisis, pero se excluye la distancia recorrida durante el intervalo de descanso. RPE<sub>mus</sub> (Esfuerzo percibido muscular):según (Arcos et al., 2014; McLaren y et al., 2016): se usa para cuantificar la carga de los entrenamientos y partidos. de forma individual cada jugador valora la dureza de la sesión mediante la escala de 0-10 (Foster et al., 2001), posteriormente, luego para obtener el valor de CE, todos los resultados individuales declarados por los jugadores se multiplican por la duración (minutos) del entrenamiento o del partido (cotando todos los minutos desde el inicio hasta que cada jugador finalizara, incluyendo los tiempos de pausas y estiramientos). RPE<sub>res</sub> (Esfuerzo percibido respiratorio): Según (Arcos et al., 2014; McLaren y et al., 2016): se usa para cuantificar la carga de los entrenamientos y partidos. de forma individual cada jugador aprende la escala de Bohr sin conocer los esfuerzos de sus compañeros, posteriormente, luego para obtener el valor de CE, todos los resultados individuales declarados por los jugadores se multiplican por la duración (minutos) del entrenamiento o del partido (cotando todos los minutos desde el inicio hasta que cada jugador finalizara, incluyendo los tiempos de pausas y estiramientos).

SBF: según Ghait (2021): consiste en realizar un sprint de manera escalonada con carreras hacia atrás y adelante, recorriendo conos ubicados a 9-3-6-3-9 metros, SLJ: no está especificado, Test con pesos crecientes: sirve para determinar la potencia en el salto cargado, no se encuentra más información; T-Force: Según Herrera y colaboradores (2020), mide la potencia muscular en (w) a partir de SJ, no se especifica más; Equilibrio de la cigüeña: Mide el equilibrio estático, según Gillet, desde la bipedestación, el sujeto realiza una flexión de la cadera y una rodilla mientras a ambas manos agarran la cadera desde las crestas ilíacas, si los dedos tienden a dirección craneal (hacia arriba) será positivo el test en cuanto a la limitación de la articulación sacroilíaca.

Se resalta que los últimos métodos de evaluación planteados no cuentan con suficiente fundamento teórico por el cual se haga claridad respecto a los protocolos a seguir para su implementación e instrumentos de medición por lo cual es importante realizar el seguimiento a futuros trabajos de investigación que amplíen su conocimiento.



## **8. CONCLUSIONES**

El método de pliometría se consolidó como el método más recurrente dentro de los trabajos revisados y enfocados en el desarrollo de la potencia muscular, demostrando su eficacia para mejorar las acciones propias de la potencia muscular que se realizan a muy altas velocidades como lo son los saltos en el eje vertical y horizontal, las carreras largas y cortas (vel.5, 10,15,20 y más de 20m).

La dosificación de las cargas implementada para cada uno de los métodos resulta ser fundamental ya que en ello depende que el programa de entrenamiento sea eficaz o predisponga al deportista a una lesión

el método de entrenamiento de la fuerza demostró ser fundamental para una preparación previa en el desarrollo de la potencia muscular, ya que además de influir positivamente en la velocidad, los saltos, la fuerza excéntrica y ser prerequisite de entrenamiento en personas no entrenadas, permite individualizar y optimizar el entrenamiento con cargas regulares y altas.

El método de evaluación de CMJ resulto ser el más implementado, las evidencias que lo asocian con el rendimiento en el salto y la velocidad lo llevan a ser un indicador seguro de las cualidades físicas de jóvenes en el futbol a tener en cuenta para la evaluación de la potencia muscular

## **9. RECOMENDACIONES**

Se recomienda al programa de educación física desde la línea del entrenamiento deportivo, hacer un seguimiento a los nuevos desarrollos investigativos de la potencia muscular, para conocer las propuestas metodológicas que puedan surgir con el paso del tiempo.

Se recomienda a la universidad del Cauca estimular los espacios de investigación para ampliar el conocimiento que ronda alrededor de las temáticas del entrenamiento deportivo en el futbol.

a los egresados, futuros egresados y profesionales formados en el campo de deporte se recomienda prestar atención a la dosificación de la carga que se utiliza al momento de planificar el entrenamiento, sobre todo en capacidades condicionales que se relacionan directamente con el fútbol, como lo es el caso de la potencia muscular, a fin de evitar lesiones o entrenamientos ineficaces.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Aloui, G., Souhail, H., Hayes, L. D., Bouhafis, E. G., Chelly, M. S., & Schwesig, R.. (2021).

*Effects of Combined Plyometric and Short Sprints Training on Athletic Performance of Male U19 Soccer Players. Frontiers in Psychology, 12.*

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.714016>

Angel, M. Pumarejo, P. Benedetti, A. Lizcano, A. Samper, E. Rubio, G. Sarabia, A (1995).

Ley 181 de Enero 18 de 1995. Recuperado de: [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919\\_archivo\\_pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85919_archivo_pdf).

Arriscado, D., & Martínez, J. A. (2017). Entrenamiento De La Fuerza Explosiva en Jugadores De Fútbol Juvenil. / Muscular Strength Training in Young Football Players. *Journal of Sport & Health Research*, 9(3), 329–338.

Asociación Médica Mundial (AMM, 2015). Políticas / Políticas actuales / Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Recuperado de: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>.

Bautista, J. E. (2010). Escuelas de fútbol base: planificación y programación. Wanceulen SL  
Bompa, T. & Buzzichelli, C. (2019). Periodización. Teoría y metodología del entrenamiento. EE.UU: Human kinetics, Inc.

Cardozo, L., & Yanez, C. (2017). Efecto Del Entrenamiento Pliométrico Vs. Thera-Band en La Altura De Salto Vertical en Jovenes Futbolistas. / Effect from the Plyometric Training

Vs. Training with Thera-Band at the Vertical Jump Height in Young Soccer Players. *Journal of Sport & Health Research*, 9(2), 247–262.

Cepeda, C., Gamboa, F., & Sanabria, Y. (2019). Antecedentes, descripción, potencia del tren inferior y pliometría en fútbol sala. *R. Actividad fis. y deporte*. 6 (1): 165-178.

Christian, Q., José Iván, A. M., María Alejandra, S., & Castillo David, D. (2020). Perfil De La Potencia Muscular en La Cadena Anterior en Futbolistas De La Liga Profesional Colombiana Medido Mediante Tecnología Smartcoach. / Profile of Muscle Power in the Anterior Muscle Chain in Football Players of the Colombian Professional League Measured by Smartcoach Technology. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 9(2), 47–60.

Copovi Lanusse, R. (2015). Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto. / Analysis of Plyometric Training Volume on Vertical Jump Height Performance. *Apunts: Educacion Fisica y Deportes*, 120, 43–51.

Daniel Barahona-Fuentes, G., Huerta Ojeda, Á., & 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. / The influence of High-Intensity Interval Training based plyometric exercise on jump height and peak power of Under-17 male soccer players. *Educación Física y Ciencia*, 21(2), 1–11.

de Villarreal, E. S., Suarez-Arrones, L., Requena, B., Haff, G. G., & Ferrete, C. (2015). Effects of plyometric and sprint training on physical and technical skill performance in adolescent soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(7), 1894-1903.

Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2001). Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=\\_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PA3](https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=_ehXzkJzpQIC&oi=fnd&pg=PA3)

&dq=concepto+metodos+del+entrenamiento&ots=1NDi9Cmnw2&sig=fIEmjRE-  
ThPzj6WTLKCOfdgm-  
3Y&redir\_esc=y#v=onepage&q=concepto%20metodos%20del%20entrenamiento&f=f  
alse.

García, F., Ruiz, A., Latorre. & Román, Pedro A. (2015). Influencia del puesto específico en la potencia y agilidad de jóvenes futbolistas. *RETOS Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*. 1(27). 58-61.

García-Pinillos, F., Ruiz-Ariza, A., Navarro-Martínez, V. y Latorre-Román, A. (2014). Análisis del rendimiento en salto vertical, agilidad, velocidad y velocidad de golpeo en jóvenes futbolistas: influencia de la edad. / Performance analysis using vertical jump, agility, speed and kicking speed in young soccer players: Influence of age. *Apunts. Medicina de l'Esport, Volume 49, Issue 183, julio–septiembre de 2014*, páginas 67-73.

Gómez Vargas, M., Galeano Higueta, C. y Jaramillo Muñoz, D. A. (julio-diciembre, 2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442.

González, J. D. (2013). Ética de la competición deportiva: Valores y contravalores del deporte competitivo= Ethics in Sport Competition: Values and Negative Values in Competitive Sports. *Materiales para la Historia del Deporte*, (11), 89-115.

González-Millán, C., Del Coso, J., Abián-Vicén, J., del Campo, R. L., Gutiérrez, D., & José Salinero, J. (2014). Cambios en la fuerza de miembros inferiores tras un mesociclo de pretemporada en futbolistas semiprofesionales. / Changes in leg muscle strength after a pre-season mesocycle in semiprofessional soccer players. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 52–55.

Guevara Patiño, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Folios*, (44), 165-179. Tomado de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-48702016000200011&lng=en&tlng=.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702016000200011&lng=en&tlng=)

Gutiérrez, F. (2010), Conceptos y clasificación de las capacidades físicas, *Revista de investigación cuerpo, cultura y movimiento*, 1(1), 77-86.

Heredia, J. (2016, 11 de Abril). *Métodos de entrenamiento: revisión y actualización para su aplicación a programas de acondicionamiento físico saludable (fitness)* [web log post]. Recuperado de <https://g-se.com/metodos-de-entrenamiento-revision-y-actualizacion-para-su-aplicacion-a-programas-de-acondicionamiento-fisico-saludable-fitness-bp-h57cfb26ddfa0d>

Hernández, N. F., & Carballo, C. G. (2002). Acerca del concepto de deporte: Alcances de su (s) significado (s). *Educación Física y Ciencia*, 6, 87-102.

Hernández, P., & García, G. (2015). Efectos de un entrenamiento específico de potencia aplicado a futbolistas juveniles para la mejora de la potencia en el salto. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bNetDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=entrenamiento+deportivo+concepto&ots=nJpDewGL1&sig=IY0aUou9\\_GJUEkkTzFFOEm3xng0#v=onepage&q=entrenamiento%20deportivo%20concepto&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bNetDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=entrenamiento+deportivo+concepto&ots=nJpDewGL1&sig=IY0aUou9_GJUEkkTzFFOEm3xng0#v=onepage&q=entrenamiento%20deportivo%20concepto&f=false).

Herrera-Pinzón, M. A., Vivas-Mendoza, M. C., Castro-Rodríguez, L. E., Argüello-Gutiérrez, Y. P., & Sánchez-Rojas, I. (2020). T-Force O Test De Squat Jump. ¿Cuál Es La Mejor Forma De Evaluar La Potencia Máxima en Futbolistas Profesionales? / T-Force or Squat Jump Test. What Is the Way to Evaluate the Maximum Power in Professional Football Players? *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 9(3), 153–164.

Issurin, V. (2018). *Block Periodization: Breakthrough in sport training*. Recuperado de <https://members.eh.eu/community/activities/download.ashx?reason=ehfcanFile&id=1530>.

- Jiménez, A. y Torres, A. (2006). *La práctica investigativa en ciencias sociales*. Recuperado de [http://bibliotecavirtual .clacso.org.ar/ar/libros/colombia/dcsupn/practica.pdf](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/colombia/dcsupn/practica.pdf).
- Jiménez, R., Parra, G., Pérez, D., & Grande, I. (2009). Valoración de la potencia de salto en jugadores semiprofesionales de fútbol y comparación de resultados por puestos. / Jump power measurement in semi-professional soccer players and comparison of results by positions. *Revista Kronos*, 8(15), 79–84.
- Hernández P., Y. H., & García G., J. M. (2015). Efectos De Un Entrenamiento Específico De Potencia Aplicado a Futbolistas Juveniles Para La Mejora De La Potencia en El Salto. / Effects of Specific Training Applied to Power in Juniors Football Players for the Improvement of Power in the Jump. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 4(1), 28–41.
- Lanusse, R. C. (2015). Análisis del volumen de entrenamiento pliométrico para la mejora del salto. *Apunts. Educación física y deportes*, 2(120), 43-51.
- Leceaga, J., Los Arcos, A., Castillo Alvira, D., & Yanci, J.. (2017). INFLUENCIA DEL VOLUMEN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA CARGA PERCIBIDA DIFERENCIADA DE FUTBOLISTAS DE ALTO NIVEL. Pensar En Movimiento: Revista De Ciencias Del Ejercicio Y La Salud, 15(2), 27664. <https://doi.org/10.15517/pensarmov.v15i2.27664>.
- Londoño, O. Maldonado, L. y Calderon, L. (2016). *Guía para construir estados del arte*. Recuperado de: <http://iconk.org/docs/guiaea.pdf>.
- Loturco, I., Pereira, L. A., Kobal, R., Zanetti, V., Kitamura, K., Abad, C. C. C., & Nakamura, F. Y. (2015). Transference effect of vertical and horizontal plyometrics on sprint performance of high-level U-20 soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 33(20), 2182–2191.

Mallo, J., 2017. *Control De La Carga De Entrenamiento En Equipos De Fútbol Profesionales*. En Jimenez, S, (presidencia, Simposio Internacional en Entrenamiento y Nutrición deportiva. Congreso llevado a cabo en Madrid, España).

Mendez Galvis, Édgar Alberto, Márquez Arabia, Jorge Jaime, & Castro Castro, Carlos Adolfo. (2007). El trabajo de fuerza en el desarrollo de la potencia en futbolistas de las divisiones menores de un equipo profesional de fútbol. *Iatreia*, 20(2), 127-143. Retrieved October 06, 2021, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-07932007000200003&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932007000200003&lng=en&tlng=es).

Ministerio de Salud (MS, 1993). RESOLUCION NUMERO 8430 DE 1993 (Octubre 4). Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RID/E/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>.

Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Liew, B., Chaabene, H., Behm, D. G., García-Hermoso, A., Izquierdo, M., & Granacher, U.. (2021). Effects of Vertically and Horizontally Orientated Plyometric Training on Physical Performance: A Meta-analytical Comparison. *Sports Medicine*, 51(1), 65–79. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01340-6>

Moreno, J. (2004). Clarificación de conceptos relacionados con el entrenamiento deportivo. *EA, Escuela abierta: revista de Investigación Educativa*, (7), 55-72.

Padilla, J. (2017). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/321085436\\_Planificacion\\_del\\_Entrenamiento\\_Deportivo\\_Un\\_enfoque\\_metodologico\\_de\\_la\\_estructura\\_clasica](https://www.researchgate.net/publication/321085436_Planificacion_del_Entrenamiento_Deportivo_Un_enfoque_metodologico_de_la_estructura_clasica).

Pereira, R., Pereira, L. N., Thiebaut, A., Sampaio-Jorge, F., & Machado, M. (2009). Jump Test: Comparison of the Performance with the Classic Method and through the Foot Switch. / Jump Test: Comparación De La Performance Por El Método Clásico Y a Través Del Foot Switch. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 8(2), 73–78.

- Pérez, J., Martínez, J. P., Vivas, J. C., & Alcaraz, P. E. (2017). Entrenamiento de agilidad en futbolistas: una revisión sistemática. (Agility training in football players: a systematic review). *Cultura Ciencia Deporte*, 12(35), 127-134.
- Ramirez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-González, J., Moran, J., De Villarreal, E. S., & Lloyd, R. S. (2020). Effects of Plyometric Jump Training on Jump and Sprint Performance in Young Male Soccer Players: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(12), 2125–2143. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01337-1>.
- Riera, J. (2005). *Fundamentos del Aprendizaje de la Técnica y la Táctica Deportivas*. Recuperado de: [https:// books.google.es/books?id =Tm4HBuk533cC&printsec=fr ontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=Tm4HBuk533cC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false).
- Sánchez, A. Revilla. D y Tafur. R. (2020). *LOS MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LAS TESIS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN*. Recuperado de: [https:// files .pucp.education/facultad/educacion/wp-content/uploads/ 2020/08/03180404/LIBRO-LOS-M%C3%89TODOS-DE-INVESTIGACI%C3%93N- MAESTR%C3%8DA-2020.pdf](https://files.pucp.education/facultad/educacion/wp-content/uploads/2020/08/03180404/LIBRO-LOS-M%C3%89TODOS-DE-INVESTIGACI%C3%93N-MAESTR%C3%8DA-2020.pdf).
- Urzua, R., Von Oetinger, A., & Cancino, J. (2009). Potencia aeróbica máxima, fuerza explosiva del miembro inferior y peak de torque isocinético en futbolistas chilenos profesionales y universitarios. / Maximum aerobic power, lower limb explosive strength and isokinetic peak torque in chilenean professional and college soccer players. *Revista Kronos*, 8(15), 49–52.
- Valenciano, O. (2016). Notas sobre el concepto de deporte y su relación con la competición. *Educación social: revista de intervención socioeducativa*, (62), 58-73.
- Zhelyazkov, T. (2006) *TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO*. Cali, Colombia: Feriva. S. A.



## 11. ANEXOS

### **Modelo de ficha bibliográfica de elaboración propia con base en la matriz de análisis de contenido propuesta por Sánchez y colaboradores, (2020).**

#: (Numero de articulo)

Título del Artículo:

Autores:

Año de publicación:

Base de datos/fuente:

País/ciudad:

Idioma:

Palabras clave:

Bibliografía:

#### Resumen del articulo

Objetivo:

Hipotesis:

Muestra: #de participantes: edad: categorías: experiencia deportiva:

Intervención:

Criterios de inclusión:

Aspectos éticos:

metodología:

Técnicas e instrumentos para la recolección de la información:

Técnicas e instrumentos para el análisis de la información:

Resultados:

**Conclusiones de los autores:**

#### **Métodos, modelos y sistemas de entrenamiento implementados**

Explicación de los métodos y desglose de la intervención

Método de entrenamiento:

#### **Componentes y dosificación de la carga implementados para las variables de entrenamiento**

duración del plan de entrenamiento:

Duración de la sesión de entrenamiento:

frecuencia:

Volumen:

Descanso:

Intensidad:

## Métodos de evaluación implementados

Consideraciones de las pruebas  
 Protocolos seguidos para la implementación de los test  
 Herramientas para recolección y análisis de datos  
 Análisis

VARIABLES:  
 Independientes  
 Dependientes

Observaciones

### Matriz Bibliográfica de elaboración propia, basada en la matriz de elaboración de fuentes propuesta por Sánchez y colaboradores, (2020)

#	Base de datos	Resumen	Enlace	Numero de artículos encontrados/Artículos que sirven
1	SPORTDiscus (EBSCO)	Es la fuente más completa del mundo de publicaciones del ámbito del deporte y de medicina deportiva, que incluye el texto completo de 550 publicaciones indexadas en <i>SPORTDiscus</i> . Este archivo fidedigno contiene textos completos de las revistas más consultadas en el índice <i>SPORTDiscus</i> sin embargos. Con una cobertura de textos completos que se remontan a 1930, <i>SPORTDiscus with Full Text</i> es la herramienta inigualable de investigación para todas las áreas del deporte y la medicina deportiva.	<a href="http://web.b.ebscohost.com/acceso.unicauca.edu.co/ehost/search/basic?vid=7&amp;sid=7e63586a-83b0-4306-977f-76d27cce3174%40pdv-sessmgr01">http://web.b.ebscohost.com/acceso.unicauca.edu.co/ehost/search/basic?vid=7&amp;sid=7e63586a-83b0-4306-977f-76d27cce3174%40pdv-sessmgr01</a>	Palabras utilizadas Español: "Potencia" + "muscular" + "futbol" Ingles: "Muscle power" + "futbol" Potencia + muscular + futbol Resultados búsqueda: 134 Documentos descargados: 19 Quedaron: 10 en español y 3 en ingles
2	Fuente Académica Premier	es una colección de rápido crecimiento que contiene más de 910 publicaciones académicas provenientes de Latino América, Portugal y España. Se cubren todas las áreas temáticas principales, con mayor énfasis en agricultura, biología, economía, historia, leyes, literatura, filosofía, psicología, administración pública, religión y sociología. Es una herramienta indispensable de un alcance excepcional que está diseñada para realizar investigaciones académicas accesibles en formato PDF. La base de datos se actualiza semanalmente.	<a href="http://web.b.ebscohost.com/acceso.unicauca.edu.co/ehost/search/basic?vid=9&amp;sid=7e63586a-83b0-4306-977f-76d27cce3174%40pdv-sessmgr01">http://web.b.ebscohost.com/acceso.unicauca.edu.co/ehost/search/basic?vid=9&amp;sid=7e63586a-83b0-4306-977f-76d27cce3174%40pdv-sessmgr01</a>	Español Resultados de búsqueda: 58 Documentos descargados: 0  Ingles Muscle + power+soccer Resultados de busqueda: 27 Documentos descargados: 0
3	<a href="#">Science Direct</a>	Base de datos interdisciplinar que ofrece acceso a artículos en texto completo de revistas científicas y capítulos de libros en Áreas como Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales, Ciencias Exactas, Matemáticas, Físicas, Ingenierías, Psicología Idioma(s) de la base: español e ingles	<a href="https://www-science-direct-com.acceso.unicauca.edu.co/">https://www-science-direct-com.acceso.unicauca.edu.co/</a>	Resultados de búsqueda: 99 Documentos descargados: 5  Quedaron: 3 en español y 2 en ingles
4	<a href="#">Web of Science</a>			Resultados de búsqueda: 25 Documentos descargados: 1  Quedaron 1
				<b>Total: 19</b>



