



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



**EFFECTOS DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO ENFOCADO  
AL DESARROLLO DE LA FUERZA MÁXIMA Y POTENCIA EN TREN INFERIOR  
APLICADO EN NIÑOS ENTRE LAS EDADES DE 13 A 16 AÑOS DE UN CLUB  
DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LA CIUDAD DE PAMPLONA NORTE DE  
SANTANDER.**

**DEINY DAYANA RINCÓN MARTÍNEZ  
DANIELA MARCELA MAYORGA BOADA**

**Universidad De Pamplona**

**Facultad De Salud**

**Programa De Fisioterapia**

**Pamplona 2022**



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



**EFFECTOS DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO ENFOCADO  
AL DESARROLLO DE LA FUERZA MÁXIMA Y POTENCIA EN TREN INFERIOR  
APLICADO EN NIÑOS ENTRE LAS EDADES DE 13 A 16 AÑOS DE UN CLUB  
DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LA CIUDAD DE PAMPLONA NORTE DE  
SANTANDER.**

**DEINY DAYANA RINCÓN MARTÍNEZ**

**DANIELA MARCELA MAYORGA BOADA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: profesional en  
Fisioterapia.**

**Docente Asesor:**

**HENRY BECERRA**

**Universidad De Pamplona**

**Facultad De Salud**

**Programa De Fisioterapia**

**Pamplona, 2022**



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## Contenido

Resumen.....	9
Introducción .....	11
Planteamiento Del Problema.....	14
Justificación .....	17
Objetivos .....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos .....	20
Antecedentes .....	21
Marco Teorico.....	24
Fútbol .....	24
Capacidades físicas .....	24
Clasificación de las capacidades físicas: según Matveev, (1985) citado por (Simbaña, 2018).....	25
Capacidades condicionales .....	26
Capacidades coordinativas.....	26
Fuerza.....	27



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



# ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Fuerza máxima.....	28
Fuerza explosiva.....	28
Tipos de fuerza requeridas en el fútbol.....	29
Potencia:.....	29
Potencia de Despegue:.....	30
Potencia de Arranque:.....	30
Potencia de Aceleración:.....	30
Factores en los que depende la fuerza muscular.....	31
Pliometría.....	31
Fases de la pliometría.....	33
Fundamentos biomecánicos.....	33
Fundamentos fisiológicos.....	35
Fundamentos neurofisiológicos.....	35
Fases sensibles.....	37
Planificación del entrenamiento.....	38
Modelo A.T.R.....	39
Componentes de la carga en el método pliométrico.....	40
Intensidad:.....	40



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



# ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Volumen: .....	41
Frecuencia: .....	41
Distribución del tiempo: .....	42
Tiempo del entrenamiento pliométrico: .....	42
Tiempo de descanso entre saltos y series: .....	42
Tiempo de Recuperación: .....	42
Componentes de la planificación de entrenamiento .....	43
Macro ciclo .....	43
Mesociclo: .....	43
Microciclos .....	46
Clasificación de los microciclos: .....	46
Test .....	48
Test Squat Jump .....	48
Metodología .....	50
Tipo de estudio: .....	50
Población, muestra y muestreo: .....	50
Criterios: .....	51
Criterios de Inclusión: .....	51



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Criterios de Exclusión:.....	51
Procedimiento de ejecución del estudio de investigación.....	52
Descripción de la metodología de entrenamiento.....	53
FASE I: .....	53
Ilustración 1. Realización del Pretest Squat Jump .....	54
FASE II.....	54
FASE III:.....	62
Ilustración 7. Realización del Postest Squat Jump.....	63
FASE IV: .....	63
Análisis Y Discusión.....	64
Análisis estadístico.....	64
Conclusiones.....	72
Recomendaciones .....	73
Limitaciones.....	74
Referencias.....	75
ANEXOS .....	84



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## Contenido de Tablas

TABLA 1. Objetivo, contenidos y características de los distintos mesociclos que conforman el modelo ATR Extraído de: (Bustos, 2019). .....	44
TABLA 2. Clasificación de los microciclos en el A.T.R. extraído de: (Bustos, 2019). 47	
TABLA 3. Características antropométrías y variables de interés .....	67
TABLA 4. Comparación entre Pretest y postest .....	68

## Contenido de Ilustraciones

Ilustración 1. Realización del Pretest Squat Jump .....	54
Ilustración 2. Ejercicios de baja intensidad .....	59
Ilustración 3. . Ejercicios entre baja y moderada intensidad .....	60
Ilustración 4. Ejercicios de moderada intensidad .....	60
Ilustración 5. Ejercicios de moderada a alta intensidad .....	61
Ilustración 6. Ejercicios de alta intensidad .....	62
Ilustración 7. Realización del Postest Squat Jump .....	63

## Contenido de Figuras



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Figura 1. Diagrama CONSORT que muestra el flujo de los participantes a través de cada etapa del estudio ..... 65



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## RESUMEN

El fútbol por ser un deporte de conjunto y acíclico, presenta diferentes situaciones no programadas dentro del progresar del juego, por ende es de gran importancia mejorar la condición física a tempranas edades por medio de ejercicios que estimulen cada una de las capacidades físicas, es por eso que cada vez se crean nuevos métodos de entrenamiento para optimizar cada una de esas condiciones de los futbolistas y deportistas en general para que de esta manera tengan un mejor rendimiento en el terreno de juego. El método de entrenamiento pliométrico es un componente importante dentro de la planificación específica para el desarrollo de la fuerza en el fútbol, especialmente por facilitar su transferencia a acciones explosivas como saltos, cambios de dirección y sprints máximos. **Objetivo:** evaluar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza máxima y potencia en tren inferior aplicado a futbolistas entre las edades de 13 a 16 años de un club deportivo de fútbol de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander. **Metodología:** este estudio tuvo un enfoque cuantitativo con diseño experimental con un muestreo aleatorio simple. Se tomó como objeto de estudio una muestra de 22 futbolistas de los cuales 11 hicieron parte del grupo experimental y 11 del grupo control. Se aplicó el test Squat Jump para la evaluación inicial y final del plan de entrenamiento. La segunda fase consistió en la planificación y desarrollo de un plan de entrenamiento pliométrico basado en el modelo ATR, con 8 semanas de duración interviniendo 3 veces por semana. Al finalizar se realizó el análisis estadístico mediante la prueba T-student de muestras relacionadas entre el pre y posttest de cada grupo por medio del programa SPSS V.21



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



**Resultados:** en el grupo experimental se pudo comprobar que los deportistas mejoraron en las variables de interés hallando en la potencia máxima (Pre  $311.6 \pm 111.2$ , post  $372.3 \pm 107.8$ ), fuerza máxima (Pre  $209.7 \pm 51.8$ , post  $226.9 \pm 51.0$ ), altura del salto (Pre  $22.8 \pm 3.4$ , post  $26.4 \pm 4.1$ ), en el grupo control se evidencia mejora solo en la variable de fuerza máxima (Pre  $214.8 \pm 39.9$ , post  $219.6 \pm 56.3$ ). **Conclusiones:** La aplicación de un plan de entrenamiento en el cual se da prioridad al método pliométrico, en un periodo de ocho (8) semanas, refleja incrementos en las variables de fuerza, potencia y altura del salto. Es por esto que en nuestro estudio pudimos observar mediante la aplicación de un plan de entrenamiento pliométrico basado en el modelo ATR diferencias en las variables, pero no estadísticamente significativas. A pesar de que hubo variaciones positivas en la fuerza máxima y potencia estas no son concluyentes para conocer si fue resultado del ejercicio pliométrico entre el grupo control y el grupo experimental.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte muy complejo influenciado por muchos factores físicos, psicológicos, tácticos y técnicos. Las demandas físicas requieren que la mayoría del juego se realice con una intensidad baja. Sin embargo, la parte más significativa del juego está a menudo influido por los esfuerzos explosivos de alta intensidad, de este modo, la fuerza y la potencia se consideran factores altamente importantes y por ello, la evaluación de dichos factores se realiza comúnmente dentro de un equipo de fútbol (Calvo, 2018).

La preparación del futbol en edades infantiles, ha tomado gran importancia a lo largo de los años, como preparación de base en miras al mejor rendimiento posterior. No obstante, aún con todas las investigaciones y la teoría existente sobre planificación, métodos y modelos de entrenamiento, continúan existiendo problemáticas en los clubes a nivel formativo que limitan el desarrollo de diferentes capacidades, y por consiguiente el rendimiento deportivo de los practicantes (Vargas & Cadavid, 2018). El mejorar la condición física a tempranas edades a través de ejercicios que estimulen la elasticidad y los movimientos de gran potencia en el desarrollo de las disciplinas deportivas o a través de ellas es de interés mundial, por eso cada día se crean nuevas técnicas, métodos, sistema de entrenamiento con base y pruebas científicas con el fin de optimizar las condiciones físicas de los deportistas para mejorar su rendimiento en el terreno de juego, sin exponerlos a lesiones u otro tipo de inconvenientes (Suarez, 2014).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



En la actualidad, el entrenamiento deportivo tiene su base en el desarrollo de la capacidad de fuerza. En relación a ello, se ha evidenciado que un mayor desarrollo de fuerza producto de los distintos sistemas de entrenamiento, aumentan el rendimiento deportivo, el cual se ha visto manifestado en una mayor altura de salto. Por lo tanto, y de manera más específica, desarrollar altos niveles de fuerza y potencia muscular en futbolistas juveniles se ha convertido en un proceso fundamental para enfrentar distintas situaciones de juego (Barahona, Huerta, & Galdames, 2019).

La fuerza, mediante sus diversas manifestaciones, juega un papel esencial en una gran cantidad de disciplinas deportivas. Desde un punto de vista deportivo, se puede definir la fuerza como una manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado (González Badillo & Rivas 2002) Citado por (Medina, 2015). Por otra parte, la fuerza máxima es la capacidad neuromuscular de efectuar una contracción máxima de forma voluntaria, es decir, es la máxima fuerza que puede hacer una persona en una contracción determinada (Sebastiani y González, 2000) Citado por (Medina, 2015). Es así que el entrenamiento de la fuerza desempeña un papel importante en la formación y en el desarrollo general de los niños y adolescentes (1990, citado por Perelló, 2002 p.121) citado por (Vargas & Cadavid, 2018).

En relación con los métodos de entrenamiento, la pliometría es uno de los sistemas más utilizados para mejorar la fuerza muscular. Esta metodología hace referencia a una amplia gama de ejercicios que emplean el entrenamiento con base en el ciclo estiramiento- acortamiento, para



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



aprovechar las respuestas fisiológicas y biomecánicas del músculo. En este sentido, han sido numerosos los estudios que han utilizado el entrenamiento pliométrico para el desarrollo de la potencia muscular. Lo anterior, se debe a que el método pliométrico ha sido identificado como un componente altamente transferible hacia incrementos en potencia (Barahona, Huerta, & Galdames, 2019).

El presente trabajo de investigación pretende evaluar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza máxima y potencia en tren inferior aplicado a futbolistas entre las edades de 13 a 16 años de un club deportivo de fútbol de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fútbol es un deporte que exige un alto nivel no solo técnico y táctico, sino también requiere de un excelente estado físico (Figuroa & Rozo, 2014), además, es un deporte colectivo de carácter intermitente, en el cual, gran parte de las acciones requieren un desarrollo significativo de capacidades físicas (Prieto & Chamorro, 2021). Dentro de las capacidades físicas encontramos las capacidades condicionales. Cuando se habla de las capacidades condicionales, la fuerza es quien ocupa el principal papel más importante en términos de entrenamiento deportivo, bien sea como base general o secundaria, ya que es indispensable para generar movimientos (García Manso, s.f.), citado por (Arenas & Arango, 2016).

El fútbol moderno se caracteriza por la vinculación de nuevas metodologías de entrenamiento, donde se ha dado prioridad a algunas manifestaciones físicas como, la fuerza, la velocidad y la resistencia, dentro del desarrollo de capacidades físicas determinantes para este tipo de deporte (Prieto & Chamorro, 2021). Es así como el entrenamiento de fuerza debe ser visto como un ingrediente importante para el desarrollo de las necesidades fisiológicas del juego, en función de mejorar en este caso la fuerza máxima y potencia de los jugadores y no solo eso, también teniendo en cuenta su desarrollo muscular, óseo y mental (Villalobos, 2015).

Existen varias formas de entrenar la fuerza y sus diferentes manifestaciones dentro del entrenamiento deportivo, uno de ellos es el método pliométrico (Zapata, 2009), considerado como un movimiento rápido y un potente activador del ciclo de elongar y acortar la fibra



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



muscular, pues produce una contracción concéntrica más fuerte (Romero, Aymara, & J, 2020).

De manera que los ejercicios pliométricos pueden mejorar la capacidad de salto, la velocidad, la aceleración, la fuerza máxima, la fuerza explosiva, la potencia y la agilidad. Por eso, estas capacidades físicas que se ven mejoradas con el ejercicio pliométrico son esenciales durante el juego, ya que permiten a los jugadores realizar los movimientos a la altura, la velocidad necesaria y en el momento oportuno (Alfaro, Salicetti, & J, 2018).

A nivel del club deportivo de fútbol de la ciudad de Pamplona, existe una planificación semanal en cuanto a cada uno de los entrenamientos, en donde además de trabajar programas básicos los cuales se enfocan en aspectos técnicos y tácticos propios de la disciplina, también trabajan programas en el que combinan ejercicios de fuerza con movimientos rápidos, ágiles y de contra movimiento, que podrían considerarse ejercicios pliométricos. Elegir el método de entrenamiento adecuado es uno de los aspectos de gran importancia en la planificación deportiva, esto ha conducido a la aplicación de una serie de métodos destinados a generar modificación en los diversos aspectos de la preparación deportiva obteniendo resultados tanto positivos, como el desarrollo de las diferentes capacidades física necesarias para mantener el rendimiento óptimo del jugador, y negativos tales como aplicación de los métodos de forma reiterativa, sin una debida comprensión al momento de enfatizar en la distribución adecuada de las cargas del entrenamiento llevando a que no se vean resultados positivos en la mejora de la potencia mecánica de los deportistas, además de no aumentar el rendimiento deportivo, según el rigor y control del método de entrenamiento, razón por la cual se ha llegado a cuestionar la efectividad de estos métodos.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Con nuestro estudio pretendemos planificar y aplicar un plan de entrenamiento basado en ejercicios pliométricos con el fin de evaluar los efectos de estos en el desarrollo de la fuerza máxima y potencia en tren inferior. Por ende, para mirar la variabilidad que este entrenamiento pliométrico puede efectuar sobre la fuerza máxima y potencia se tendrá en cuenta la realización de un pre y postest que nos ayude a evaluar y conocer el comportamiento de las variables a intervenir en los futbolistas del club de la ciudad de Pamplona.

Por lo que nos planteamos la siguiente pregunta de investigación, **¿CUÁLES SON LOS EFECTOS DE LA INCLUSIÓN DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO COMO PARTE DEL ENTRENAMIENTO GENERAL, SOBRE EL DESARROLLO DE LA FUERZA MÁXIMA Y LA POTENCIA DEL TREN INFERIOR EN NIÑOS ENTRE 13 A 16 AÑOS DE EDAD PERTENECIENTES A UN CLUB DEPORTIVO DE FÚTBOL DE LA CIUDAD DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER?**



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## JUSTIFICACIÓN

La fuerza es una capacidad motriz determinante en el proceso de formación en el niño y en el joven, una considerable insuficiencia de fuerza puede provocar lesiones, dificultades y/o carencias en el aprendizaje motriz y en el de la técnica específica del deporte. (Arenas & Arango, 2016). Según Cardona (2020), se debe resaltar que el entrenamiento de fuerza en niños y adolescentes es un trabajo muy delicado el cual se debe planificar y organizar porque estos programas permiten mejorar su condición física, estructura muscular y ósea, para futuros programas deportivos, y así, prevenir la aparición de posibles lesiones producidas por malas posturas o actividades no recomendables, siempre respetando los principios del entrenamiento deportivo y las fases sensibles según corresponda, la edad, el nivel de entrenamiento y los años de experiencia deportiva (Cardona, 2020). Además, teniendo en cuenta su desarrollo muscular, óseo y mental.

En el ámbito deportivo el entrenamiento de fuerza enfocado al tren inferior es relevante, porque son las estructuras más expuestas a las sobrecargas causadas por las diferentes actividades como: correr, saltar, entre otros, que se producen en la mayoría de las actividades deportivas (Bompa, 1995) y se emplea con la intención de aumentar la fuerza, velocidad y potencia durante acciones específicas y situaciones imprevistas (Bustos, 2019).

Por otro lado, la potencia también es una cualidad fundamental en la preparación física y en el rendimiento competitivo del deportista, debido a que, lo hace ser capaz de realizar una



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



acción determinada en su modalidad deportiva que requiera de fuerza en el menor tiempo posible, por ello, el entrenamiento destinado a desarrollar valores máximos de fuerza y potencia en determinadas acciones que requieren aceleraciones y cambios rápidos de dirección, puede ser uno de los puntos clave en los programas de mejora del rendimiento deportivo (Ferrer, 2007). De este modo, la potencia muscular, es la capacidad de un individuo de desarrollar una gran aceleración y de superar una cierta resistencia, de manera que, cuanto más grande sea la resistencia a vencer, mayor será la potencia muscular que se requiera (Bustos, 2019).

Desde los años 60's se ha popularizado un método de entrenamiento utilizado para el desarrollo de la fuerza, caracterizado por la presencia de acciones explosivas a partir de ejercicios simples de alta intensidad, denominado método pliométrico (Verkhoshansky, 2006) citado por (Garavito & García, 2019). Este método además ha comprobado ser altamente efectivo aplicado en deportes acíclicos de conjunto tales como el fútbol, puesto que aumenta la fuerza del deportista en la fase concéntrica del movimiento mediante el aprovechamiento del componente elástico presente en el músculo (Parrado, 2021).

En niños y adolescentes está bien establecido que las ganancias en la fuerza y la potencia inducidas por el entrenamiento son posibles mediante su participación en un programa de entrenamiento con sobrecarga, además observaciones más recientes sugieren que el entrenamiento pliométrico es seguro y efectivo para los niños y adolescentes siempre que se sigan las guías recomendadas para el entrenamiento en edades entre los 12 y 16 años de edad, debido a que el entrenamiento pliométrico inadecuado puede conducir a alteraciones



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



musculoesqueléticas y a la predisposición de las lesiones debido a la edad de los individuos (Faigenbaum, y otros, 2018).

Con este estudio se quiere demostrar, si, es posible conseguir cambios en la fuerza máxima y potencia de las extremidades inferiores en los futbolistas del club de Pamplona mediante un programa de entrenamiento pliométrico, teniendo en cuenta la edad de los futbolistas con los que se va a trabajar. Además, se hace importante que como equipo sigan teniendo el interés en cuanto a las condiciones físicas de sus alumnos futbolistas debido a que es un elemento fundamental en el rendimiento deportivo y más porque son futbolistas que se encuentran en proceso de desarrollo y de formación deportiva.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## OBJETIVOS

### Objetivo general

Evaluar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza máxima y la potencia en tren inferior aplicado a futbolistas entre las edades de 13 a 16 años de un club deportivo de fútbol de la ciudad de Pamplona, Norte de Santander.

### Objetivos específicos

1. Determinar el estado inicial y final en el que se encuentran los futbolistas con respecto a la fuerza máxima y la potencia en tren inferior por medio de la ejecución de un test.
2. Diseñar y ejecutar un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza máxima y la potencia de tren inferior en estos futbolistas teniendo en cuenta la edad.
3. Aplicar el análisis correspondiente para valorar el efecto obtenido de los ejercicios pliométricos enfocados en la fuerza máxima y potencia de tren inferior.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## ANTECEDENTES

Bedoya (2010), investigó sobre los efectos de un plan de entrenamiento de pliometría (saltos en vallas de 50 y 60 cm) y fuerza máxima pirámide descendente, sobre la potencia y la fuerza máxima de miembros inferiores de los futbolistas juveniles del centro de formación deportiva la Nororiental, el objetivo de la investigación fue identificar los efectos de un plan de entrenamiento de pliometría (saltos en vallas de 50 y 60 cm) y fuerza máxima pirámide descendente (Ehlenz y otros, 1990) constituido por un total de 1180 saltos y 150 repeticiones de fuerza máxima en cada uno de los dos ejercicios implicados (flexión y extensión de rodilla), sobre la potencia y la fuerza máxima de miembros inferiores de los futbolistas de la categoría Juvenil del Centro de Formación Deportiva La Nororiental, llegando a la conclusión que un plan de entrenamiento de potencia combinado con fuerza máxima evaluado, planificado, ejecutado y controlado con rigurosidad, resulta importante para los futbolistas jóvenes que se encuentran en una etapa trascendental para alcanzar un alto rendimiento deportivo (Bedoya & J, 2010).

En el 2019, Garavito y García realizaron un estudio titulado “Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia de tren inferior en jugadoras de fútbol utilizando el Índice de Fuerza Reactiva”, con el objetivo de establecer los efectos del método de entrenamiento pliométrico con el fin de fortalecer el desarrollo de la potencia de tren inferior en capacidades como la velocidad, la agilidad y la fuerza reactiva de jugadores de fútbol de la categoría 2000-2002 utilizando el Índice de Fuerza Reactiva en donde concluyeron que, no hubo diferencias



*“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



estadísticamente significativas de las seis semanas de entrenamiento pliométrico sobre la potencia, agilidad, velocidad e Índice de Fuerza Reactiva de tren inferior en jugadores de fútbol de la categoría 2000-2002, sin embargo, cabe resaltar que, de los resultados se pudo encontrar una ganancia y mejora en las pruebas de IFR, Agilidad y potencia (Garavito & García, 2019).

En otro estudio titulado EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO SOBRE LA POTENCIA Y ACELERACIÓN EN JÓVENES JUGADORES DE FÚTBOL DEL CLUB F.C. TOCANCIPÁ, pretendían evaluar la potencia y la aceleración de los jóvenes del Club F.C. Tocancipá, con miras a mejorar la planificación del entrenamiento deportivo con que trabaja la entidad, en donde se pudo observar que después de cinco semanas de entrenamiento de cuatros sesiones semanales, tres de ellas dirigidas con métodos de sprint y pliometría y una sesión de entrenamiento futbolístico se evidenciaron resultados favorables en cuanto al aumento de potencia y aceleración de los jugadores que se encuentran en un rango de 13 y 14 años (Agudo, Campos, & Garcia, 2015).

Por otro lado, en el estudio realizado por Miranda, Núñez y Estrada (2018), Se enfocaron en comprobar los efectos del entrenamiento pliométrico durante 4 semanas en futbolistas profesionales de 3a división de México. Esta investigación contó con una muestra de 12 futbolistas de 3a división profesional (México). La cual se dividió en un grupo control (GC) que solamente realizaba los entrenamientos propios del club y un grupo entrenamiento (GE) que realizó 8 sesiones de EP (2 cada semana durante 4 semanas). Cada grupo fue conformado por 6 futbolistas de diferentes posiciones. Se realizaron pre y pos test en las pruebas físicas de velocidad 30 metros (V30), Test de Illinois (ILLI) y Squat Jump (SJ). Esta investigación da un



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



punto de partida para saber si durante 4 semanas (que en ocasiones son con las que cuenta un equipo de futbol en la etapa de pretemporada) son suficientes para que los futbolistas tengan un desarrollo o mejoras en las capacidades físicas condicionales tales como fuerza, velocidad y por qué no, inclusive la resistencia, mediante el empleo de ejercicios pliométricos en los entrenamientos propios del futbol. Además, se pudieran obtener ganancias en capacidades físicas combinadas como la potencia, la agilidad, los cambios de dirección a velocidad entre otras (Miranda, Nuñez, & F, 2018).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*

### MARCO TEORICO



Este apartado tiene como propósito dar sustento teórico a la investigación, por lo que a continuación se dan a conocer de manera más detallada, conceptos, definiciones y teorías relacionadas con las variables de investigación, y con los temas más relevantes que deban ser descritos para su comprensión.

### **Fútbol**

El fútbol es un deporte colectivo, de contacto y de balón, en el que se enfrentan dos equipos, de 11 jugadores, en un terreno de juego (longitud: 90-120m; ancho: 45-90m) con el objetivo de marcar gol en la portería del oponente. Las exigencias del fútbol son divididas básicamente en cuatro: técnicas, tácticas, psicológicas/sociales y físicas. Un jugador debe tener un buen nivel en dichas características para poder destacar sobre el resto (Castro, 2015). El fútbol es un deporte que se caracteriza por ser intermitente que requiere de diferentes componentes fisiológicos (Garavito & García, 2019).

### **Capacidades físicas**

Villar, (1983) define las capacidades físicas como: los factores que determinan la condición física de un individuo y lo orientan para la realización de una determinada actividad física, posibilitando mediante el entrenamiento que un sujeto desarrolle al máximo su potencial físico. Además, autores reconocidos en el ámbito deportivo afirman que se puede resumir que las capacidades o cualidades físicas son capacidades innatas del individuo y ayudan a la realización





## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



de un esfuerzo físico, las cuales determinan su condición física, estas también pueden ser entrenadas y así lograr que lleguen alcanzar su máximo nivel (Vanegas & Freire, 2020). Es por eso que la condición física en el fútbol como afirma Muela et al. (2013), es uno de los factores más importantes para que el deportista pueda rendir, además, definen la condición física como las capacidades motoras básicas de: fuerza, resistencia, velocidad, amplitud articular y cualidades coordinativas (Garavito & García, 2019). Una de las maneras para determinar las capacidades físicas que está directamente interrelacionadas con el deporte desde un punto de rendimiento son las capacidades condicionales y coordinativas.

**Clasificación de las capacidades físicas: según Matveev, (1985) citado por (Simbaña, 2018).**

4. Velocidad
5. Resistencia
6. Fuerza
7. Destreza: flexibilidad, coordinación, equilibrio y agilidad.

### Capacidades físicas básicas

Según Díaz (2007), las capacidades físicas básicas están relacionadas con el sistema



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



locomotor (hueso, músculos y articulaciones) y el sistema cardiovascular (circulación sanguínea, corazón y pulmón) Estas capacidades son las siguientes: *Resistencia, Fuerza, Velocidad y flexibilidad*. Es el conjunto de componentes de la condición física que intervienen, en mayor o menor grado, en la consecución de una habilidad motriz (Simbaña, 2018).

### Capacidades condicionales

El concepto de capacidad condicional direccionada al deporte está vinculado al rendimiento físico de un individuo y esto facilita el desenvolvimiento deportivo colectivo. Las capacidades condicionales además de tener una funcionalidad motriz tienen un comportamiento funcional y energético desarrollado como consecuencia de una acción física-motriz que se realiza de manera consecuente (Bosco, 2000) citado por (Vanegas & Freire, 2020). Según Diaz (2007), son aquellas relacionadas directamente con el trabajo y el movimiento consientes. Estas capacidades son: *fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad* (Simbaña, 2018).

### Capacidades coordinativas

Para Diaz (2007), las capacidades coordinativas están relacionadas fundamentalmente con la capacidad de respuesta del sistema nervioso. Estas capacidades son: *coordinación, equilibrio, Ritmo, Agilidad y Habilidades*. Son consideradas como pre-requisitos de rendimiento, o de movimiento, que capacitan al individuo para ejecutar determinadas acciones, sean deportivas (Simbaña, 2018).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



En lo que respecta a esta capacidad condicional debemos mencionar que la fuerza es la capacidad neuromuscular que tiene un individuo para poder vencer una resistencia a través de un esfuerzo muscular, esto se produce ya que cada músculo que tenemos dentro de nuestro cuerpo puede tener cierto nivel de tensión muscular por medio de un estímulo externo (Vanegas & Freire, 2020).

Por lo cual se puede inferir que la fuerza es una capacidad condicional que debe estar presente en todas las acciones del ser humano desde las básicas hasta las específicas, como serían las prácticas deportivas (Parrado, 2021), ya que es una capacidad fundamental para la ejecución de cualquier gesto deportivo, es por medio del músculo esquelético que podemos realizar movimientos como correr, saltar o rematar. Es así que la fuerza se muestra como una plataforma para la expresión de las capacidades específicas del futbolista (Soares, 2011). Es por ello que en el fútbol el desarrollo de la fuerza en la preparación de los jóvenes deportistas puede ser un factor de importancia, ya que como lo resalta Soares (2011), la fuerza muscular se muestra como una expresión de las capacidades específicas del futbolista en acciones como salidas, paradas, saltos remates, cambios de dirección, etc (Garavito & García, 2019).

Por otro lado, la realización de acciones de carácter explosivo son un factor determinante en el fútbol ya que pueden cambiar la orientación de un partido de juego, ya sea a través de un regate o un sprint por la banda. Además, el fútbol tiene unas características de intermitencia que buscan sorprender al rival por lo cual la preparación específica de la fuerza a través de métodos



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



de entrenamientos como el pliométrico permite preparar a los jugadores para la realización de estos tipos de acciones (Garavito & García, 2019).

### **Tipos de fuerza**

Según Álvarez (1983), para distinguir clases de fuerza hay que tomar en cuenta las manifestaciones de la misma. Desde el punto de vista del entrenamiento, tenemos tres tipos:

#### **Fuerza máxima**

Se define como la capacidad neuromuscular (de los nervios y los músculos) de efectuar una contracción máxima de forma voluntaria. Es decir, es la máxima fuerza que puede hacer una persona en una contracción determinada. La fuerza máxima se entiende como la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema neuromuscular (Simbaña, 2018).

#### **Fuerza explosiva**

Es la capacidad de hacer la máxima fuerza, pero de forma instantánea, es decir, en el mínimo tiempo posible. Es una explosión, como por ejemplo un salto (Simbaña, 2018). Según Kraemer (2005), la fuerza explosiva es indispensable para el entrenamiento de un futbolista en la etapa de la adolescencia, debido a que en los deportes de conjunto se necesita de la ejecución del gesto técnico de una manera veloz con el fin de convertirse en un jugador eficaz en los saltos, lanzamientos, regates y en general en la mayoría de acciones que se requieren (Figuroa & Rozo, 2014).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## **Fuerza-resistencia**

Se conoce como la capacidad muscular para soportar el cansancio provocado por un esfuerzo prolongado en el que se realizan muchas contracciones musculares repetidas. En este caso la carga ni la aceleración son máximas, la velocidad de ejecución no es muy grande y se puede hacer un alto número de repeticiones. Es el tipo de fuerza necesaria para actividades que requieran un largo y continuo esfuerzo (Teràn, 2020).

## **Tipos de fuerza requeridas en el fútbol**

Galiccio, (1990) menciona: “los aumentos en la fuerza tienen que estar enfocados hacia las adaptaciones específicas del juego”. De esta forma un jugador de fútbol requiere el desarrollo de las siguientes capacidades relacionadas con la fuerza (Simbaña, 2018):

### **Potencia:**

Hace referencia a la tasa de aplicación de fuerza. Cuando se integra velocidad con fuerza máxima, coordinativa o específica de fútbol, el resultado es la potencia, una cualidad determinante en cualquier tipo de salto, aceleración, desaceleración o cambios rápidos de dirección (Rivas & Sanchez, S.A).



*“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



es un elemento importante en el fútbol, donde el jugador trata de proyectar el cuerpo al punto más alto ya sea para bloquear el cabezazo o para cabecear. En la mayoría de los casos la fuerza vertical del salto realizada al instante del despegue, es al menos tanto como dos veces el peso del deportista. La altura del salto es relativamente proporcional a la potencia de las piernas (Teràn, 2020).

### ***Potencia de Arranque:***

En el fútbol hay muchas instancias en las que se requiere que el jugador cubra una distancia dada en el menor tiempo posible. Esto se logra sólo si al comienzo de una contracción muscular el jugador tiene la capacidad de generar una fuerza máxima para crear una alta velocidad inicial. El comienzo rápido de un sprint, depende del tiempo de reacción y de la potencia que el jugador puede ejercer en ese instante (Rivas & Sanchez, S.A).

### ***Potencia de Aceleración:***

cuando el jugador comienza a correr, está tratando de lograr la más alta aceleración posible. La capacidad para alcanzarlo depende de la potencia y rapidez de las contracciones musculares, y del impulso de los brazos y las piernas, ésta a la más alta frecuencia de zancada, la menor fase de contacto posible cuando la pierna toma contacto con el piso, y el más alto despegue cuando la pierna empuja en contra del piso, para



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



lograr un potente impulso hacia delante. La elevada aceleración depende de la fuerza de los brazos y de las piernas. Durante la aceleración elevada, las piernas requieren una fuerza tan alta como el doble del propio peso corporal (Galiccio, 2011) citado por (Teràn, 2020).

### **Factores en los que depende la fuerza muscular**

Fundamentados en el aporte del autor Pepeinef (2012), existen dos variables de gran importancia, siendo la fuerza muscular y la tensión en los mismos. Así mismo los factores que dependen son los mencionados a continuación:

- Factores intrínsecos: Que son específicamente de tipo interno y que a su vez se relacionan a nivel neurofisiológicos, biomecánicos y emocionales.

- Factores extrínsecos: Que están relacionados a nivel externo del cuerpo humano como lo es la alimentación, la temperatura, el entrenamiento, el género y la edad (Galvan & Galvan, 2020).

### **Pliometría**

Se conoce como pliometría al entrenamiento físico que se lleva a cabo con el objetivo de lograr que un deportista pueda concretar movimientos que resulten más veloces y con mayor potencia. Esta técnica suele emplearse en aquellas disciplinas que requieren de fuerza y velocidad. La esencia de la pliometría radica en lograr que los músculos apliquen la mayor fuerza posible en el menor tiempo. El entrenamiento, por lo tanto, consiste en un desarrollo de la



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



fuerza de los músculos. La contracción pliométrica de un músculo se produce cuando éste ejerce una fuerza menor a una resistencia opuesta, lo que lleva a un incremento longitudinal del músculo en cuestión. Esto se produce, por ejemplo, al saltar: las piernas contribuyen a la amortiguación cuando el pie vuelve a estar en contacto con el suelo (López & Rodríguez, 2018).

Bompa (2009), cita que la finalidad de un programa de entrenamiento pliométrico es mejorar la capacidad que tiene el deportista de realizar un movimiento, acción o gesto deportivo de una manera más explosiva, disminuyendo el tiempo de reacción y todo esto sin perder la eficacia del movimiento, para el caso específico del fútbol el salto representa la capacidad más visible del nivel de fuerza que puede tener un futbolista, esta es la manifestación muscular de una de las actividades más complejas del deportista, puesto que en ella convergen fuerza, velocidad, coordinación y equilibrio, juntas en un corto esfuerzo muscular de tipo explosivo, es por lo tanto, que el salto es el gesto más básico dentro de una gran cantidad de deportes, motivo por el cual ocupa un puesto destacado dentro de las rutinas diarias de entrenamiento como lo argumentan Badillo, J. 2002, Correa, J. & Corredor, D. 2009, Borbon, M. & Alvarado, E. 2013 y Boullosa, D. 2013 citado por (Reina, 2020).

Gracias a que la pliometría permite optimizar el desarrollo de la potencia muscular en las extremidades inferiores, se puede decir que el método de entrenamiento pliométrico es un componente importante dentro de la planificación específica para el desarrollo de la fuerza en el fútbol, especialmente por facilitar su transferencia a acciones explosivas como saltos, cambios de dirección y sprints máximos (Garavito & García, 2019).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Para McNeely y David Sandler (2011) los ejercicios pliométricos siempre siguen unas mismas secuencias específicas: una fase de aterrizaje (contracción excéntrica donde se estira el componente elástico y activación del reflejo miotático), una fase de amortiguación (el tiempo que se está en el suelo, es la fase más importante porque si es muy larga esta fase puede desaparecer el efecto pliométrico) y una fase de despegue (la energía elástica almacenada se utiliza para incrementar la altura del salto) (Garavito & García, 2019).

### **Fundamentos biomecánicos**

Rodríguez (2012) cita que el músculo, como generador y participe en múltiples acciones y gestos deportivos es el productor de fuerza esencial, además de participar como desacelerador excéntrico (amortiguador) de impactos durante los saltos, choques y demás actividades físicas, debido principalmente a las propiedades activas y elásticas intrínsecas del músculo esquelético, las cualidades elásticas o propiedades de la unidad generadora de tensión antes citadas son la base mecánica del funcionamiento muscular y se generan principalmente de sus tres componentes estructurales: el componente contráctil (CC), el componente elástico en serie (CES) y el componente elástico en paralelo (CEP). El trabajo muscular es el resultado de la interacción sincrónica de ellos y su resultado visible es la producción de fuerza en sus diferentes tipos y formas (Reina, 2020).

Inicialmente el cuerpo o parte del cuerpo se mueve debido a la energía cinética que se ha generado en la acción precedente, o sea, cuando se deja caer desde determinada altura, a esto se



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



le denomina fase de impulso inicial. Ese movimiento termina al contactar con una superficie, este contacto además de evitar que el miembro siga moviéndose, provoca que el músculo se contraiga, y se le nombra fase de impacto (choque). Esa contracción muscular que aparece, contracción excéntrica del músculo, va acompañada del estiramiento de los componentes elásticos en serie (CES), lo que conduce al almacenamiento de energía potencial elástica. A la vez ese estiramiento muscular genera un poderoso reflejo de estiramiento o miotático. Estos sucesos tan importantes ocurren en la fase de amortiguamiento (Gonzalez, Perez, & M, 2012).

Los fenómenos ocurridos por el estiramiento muscular (contracción excéntrica), potencian la contracción concéntrica siguiente, que tiene como objetivo despegar de esa superficie con la que se contactó, llamándole a esta fase de rebote. Es decir, que a la contracción concéntrica voluntaria que tiene como fin separarse (rebotar) de la superficie de contacto, se añade la contribución de la liberación de la energía elástica almacenada en los componentes elásticos sucesivos (CES) junto con la contracción involuntaria concéntrica, generada por el reflejo de estiramiento o miotático. Finalmente, al término de la contracción concéntrica el cuerpo, o parte del cuerpo, sigue moviéndose gracias a la energía cinética generada por la contracción concéntrica y la liberación de energía en los CES, denominándose esta última fase de impulso final (Gonzalez, Perez, & M, 2012).

Las consecuencias de cada una de estas fases, demuestran que la supremacía del método pliométrico para el desarrollo de la fuerza explosiva está dada por la respuesta contráctil favorecida que deriva de los efectos fisiológicos que genera el brusco estiramiento mecánico



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



muscular, en particular, la reutilización de la energía acumulada en los componentes elásticos, y la contracción refleja potente originada por el reflejo miotático (Gonzalez, Perez, & M, 2012).

### Fundamentos fisiológicos

Según López & Rodríguez (2018), los factores fisiológicos que se encuentran presentes en el tipo de trabajo pliométrico son tres:

1. El tipo de fibra muscular predominante.
2. Factores nerviosos: como el reclutamiento de fibras musculares y su sincronización de las unidades motoras.
3. La elasticidad muscular y el reflejo miotático. (López & Rodríguez, 2018)

### Fundamentos neurofisiológicos

La potencia de la acción muscular concéntrica se debe a la aparición del reflejo de estiramiento. El reflejo de estiramiento es la respuesta involuntaria del cuerpo a un estímulo externo que estira el músculo. Este componente reflejo de los ejercicios pliométricos se debe fundamentalmente a la actividad del huso muscular. Los husos musculares son receptores sensoriales en el interior del vientre muscular que transmiten la información sobre la longitud del músculo al sistema nervioso central a través de neuronas sensoriales (López & Rodríguez, 2018).

Las investigaciones fisiológicas de los ejercicios pliométricos señalan dos factores que los definen Anselmi (2007), citado por (López & Rodríguez, 2018):



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



1. **Estiramiento previo:** por el cual un músculo que es estirado más allá de su longitud en reposo procura volver a su dimensión normal a través de la puesta en funcionamiento de sus componentes reactivos. Tal situación potencia a la subsiguiente e inmediata contracción concéntrica.
2. **Reflejo miotático:** este es uno de los reflejos más rápidos del cuerpo humano. El mismo es directamente proporcional a la velocidad con que el músculo es estirado. Se recuerda que en la contracción concéntrica la orden proviene del sistema nervioso central, en cambio en este caso la contracción es producida en forma refleja por la médula espinal.

En ese sentido, dentro de los ejercicios pliométrico se requiere un suministro rápido de energía para poder llevar a cabo las contracciones necesarias para su ejecución. Es por eso que el proceso de contracción del músculo exige un rápido y continuo suministro de energía, químicamente ligada, a fin de tender un puente entre la miosina y la actina que componen las fibras musculares. En lo que atañe al proceso de relajamiento, éste requiere energía para la membrana sarcoplasmática que circunda los filamentos de la actina y la miosina. Esta energía se destina al funcionamiento de la bomba calcio-iónica que opera contra el gradiente de concentración de iones de calcio (Mishchenko & Monogarov, 2001) citado por (López & Rodríguez, 2018).

Por cuanto, la energía en la célula muscular se libera sólo a cuenta de la hidrólisis de fosfatos de alta energía (ATP y CP), la acumulación de estos últimos en los músculos determina la aptitud para mantener contracciones rítmicas de los músculos. Por lo tanto, estas reservas



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



bastan sólo para algunos segundos de trabajo, cualquier carga física puede ejecutarse con cierta duración gracias a un conjunto de reacciones fisiológicas que aseguran la resíntesis permanente de ATP. En ese sentido, la velocidad a la que se acorta un músculo va a depender de la carga (equivalente externo de la fuerza que tiene que generar el músculo) que tiene que mover. Naturalmente a mayor carga, menor velocidad, como se aprecia en cualquier curva fuerza-velocidad. Entre tanto, para relaciones de longitud-tensión, la relación fuerza-velocidad en el músculo depende de la organización de las fibras musculares en el músculo. Del mismo modo, uno de los factores limitantes en la velocidad de acortamiento de la fibra muscular es la velocidad de trabajo de la ATPasa miofibrilar, la velocidad máxima de acortamiento para un musculo depende del tipo de fibras musculares y de la capacidad de rango de movimiento (López & Fernández, 2006) citado por (López & Rodríguez, 2018).

### Fases sensibles

Por otra parte, es necesario mencionar las fases sensibles las cuales se pueden definir como los periodos de tiempo durante los cuales determinadas capacidades elevan de manera especial su rendimiento (Chaparro, Brigard, & Bermúdez, 2015), es decir, un periodo de tiempo en el que el organismo se encuentra con la disposición de asimilar más eficazmente la carga que se le está aplicando y tiene relación con el desarrollo físico y cronológico del niño o joven. En el entrenamiento la organización de las actividades debe seguir un control riguroso de la edad de los deportistas y las diferentes fases de maduración en la que ellos se encuentren. (Chaparro et al., 2015) citado por (Garavito & García, 2019).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Por eso se puede llegar a concluir que, una capacidad condicional puede llegar a ser estimulada más fácilmente cuando dicha capacidad está en proceso de maduración, ya que al aplicar un incorrecto proceso de dichas fases sensibles lo que se lograría provocar es un inadecuado progreso del individuo y con esto cortar su máximo rendimiento en las etapas futuras. (Vanegas & Freire, 2020).

### **Planificación del entrenamiento**

El fútbol moderno se caracteriza por la vinculación de nuevas metodologías de entrenamiento, donde se ha dado prioridad a algunas manifestaciones físicas como, la fuerza explosiva, la velocidad y la resistencia, dentro del desarrollo de capacidades físicas determinantes para este tipo de deporte. Esto es relevante ya que la mayoría de las acciones que se presentan dentro del juego son intermitentes, de modo que el jugador debe realizar aceleraciones, desaceleraciones y cambios de dirección según lo requiera la acción competitiva (Prieto & Chamorro, 2021).

La fuerza, mediante sus diversas manifestaciones, juega un papel esencial en una gran cantidad de disciplinas deportivas. (González Badillo & Rivas 2002) Citado por (Medina, 2015). Es así que el entrenamiento de la fuerza desempeña un papel importante en la formación y en el desarrollo general de los niños y adolescentes, (1990, citado por Perelló, 2002 p.121) citado por (Vargas & Cadavid, 2018). Es por esto que en el fútbol se requiere de un entrenamiento de las capacidades físicas, principalmente de la fuerza ya que sirve de base para poder realizar el



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



entrenamiento de las otras que existen, (Vanegas & Freire, 2020) en este caso de la fuerza explosiva.

Además, al entrenar la fuerza se busca mejorar la resistencia muscular, también se fortalece el sistema locomotor, mejora la condición física y aumenta el buen desempeño en las pruebas de medición (Galvan & Galvan, 2020)

El mejorar la condición física a tempranas edades a través de ejercicios que estimulen la elasticidad y los movimientos de gran potencia en el desarrollo de las disciplinas deportivas o a través de ellas es de interés mundial, por eso cada día se descubren nuevas técnicas, métodos, sistema de entrenamiento con base y pruebas científicas con el fin de optimizar las condiciones físicas de los deportistas para mejorar su rendimiento en el terreno de juego, sin exponerlos a lesiones u otro tipo de inconvenientes (Suarez, 2014).

### **Modelo A.T.R.**

Este modelo maneja 3 meso ciclos de trabajo que son: *Acumulación - Transformación - Realización*, cada bloque cumple un objetivo. El primer bloque de acumulación busca aumentar el potencial motor del deportista y crear una reserva de cualidades básicas. Predomina el desarrollo de la fuerza máxima y resistencia aeróbica. El segundo bloque es el de transformación, la finalidad de este bloque es estimular y aumentar la resistencia de fuerza y la resistencia aeróbica- anaeróbica alternada, se incrementa la resistencia especial y la velocidad. El tercer y último bloque es el de realización, el cual busca crear premisas para que en las competiciones se



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



expresen los potenciales motores acumulados y transformados (Issurin, 2012) citado por (Sanchez & Gutierrez, 2015).

De este modo el modelo ATR se basa en la concentración de cargas sobre capacidades específicas u objetivos concretos de entrenamiento y los mecanismos de estrés y adaptación general, en los que se desarrollan procesos fisiológicos en los deportistas a través de este modelo de planificación, generando adaptaciones a los componentes del entrenamiento que se plantean en los mesociclos (Weineck, 2005). Por esta razón, Castillo (2011) manifiesta que el uso del modelo de planificación ATR para el deporte del fútbol y a distintas categorías es adecuado, atendiendo siempre a las necesidades y características del deporte y de los deportistas (Parra & Montilla, 2017).

### **Componentes de la carga en el método pliométrico**

Todos los programas de entrenamiento deben empezar con un periodo de preparación y moverse en estructuras temporales, o ciclos, con objetivos específicos (Chu, 1999). Para la planificación de tienen en cuenta diferentes componentes:

#### ***Intensidad:***

En los ejercicios pliométricos, la intensidad se controla por el tipo de ejercicio realizado. Los ejercicios pliométricos varían desde trabajos sencillos hasta ejercicios altamente complejos y agotadores. La intensidad de los ejercicios pliométricos puede aumentarse en algunos casos



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



añadiendo pesos ligeros, levantando la altura de la plataforma o simplemente cubrir una distancia más grande en los saltos de longitud (Chu, 1999).

### **Clasificación de la intensidad, según Chu (1999):**

Baja: saltos sobre el mismo lugar.

Entre baja y moderada: saltos sin carrera previa para tomar impulso.

Moderada: saltos y brincos múltiples.

De moderada a alta: ejercicios con cajas.

Alta: saltos profundos. (Chu, 1999):

### **Volumen:**

Es el trabajo total realizado en una sola sesión de entrenamiento o ciclo. En el caso del entrenamiento pliométrico, el volumen se mide con frecuencia contando los contactos del pie. El volumen de saltos específicos recomendados en una sesión, variara con la intensidad y los objetivos de progresión (Chu, 1999).

### **Frecuencia:**

La frecuencia es el número de veces por semana en el que se entrena (Barbosa & Mendoza, 2018).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*  
**DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO:**



### **Tiempo del entrenamiento pliométrico:**

Donald (1989), manifiesta que el tiempo de ejercicio real en un programa pliométrico de iniciación no ha de rebasar los 20 o 30 minutos. Debe destinarse un periodo adicional para la vuelta a la calma (Simbaña, 2018).

### **Tiempo de descanso entre saltos y series:**

El descanso es una parte fundamental al momento de realizar el ejercicio, ya que habrá un cansancio doble tanto en musculo como para sistema nervioso central por lo que además que se producirá el incremento de ácido láctico para las repeticiones sobre los 15 segundos, el descanso entre cada serie será de 3 a 5 minutos (Bompa, 2004) citado por (Ortega, 2020). Este tiempo debe permitir afrontar el siguiente salto o la siguiente serie con una disposición física y mental máxima (Vargas J. , 2019).

### **Tiempo de Recuperación:**

Para una recuperación completa son necesarias entre 48 y 72 horas de descanso antes de la siguiente sesión de ejercicios, aunque hay que tener en cuenta la intensidad de los mismos. Si no se toma el suficiente tiempo de recuperación, la fatiga muscular hace que no sea capaz de reaccionar al estímulo de los ejercicios (contacto con el suelo, distancia y altura) con esfuerzos máximos y de calidad. El resultado general es un entrenamiento menos eficaz para el desarrollo atlético. (Chu, 1999).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## COMPONENTES DE LA PLANIFICACIÓN DE ENTRENAMIENTO

### Macro ciclo

“Constituye un conjunto de varios periodos, describe ciclos de entrenamiento con una duración de 5-6 semanas a 3-4 años” (Rodríguez, 2010) citado por (Teràn, 2020).

### Mesociclo:

Estructura temporal intermedia de entrenamiento que tienen como finalidad lograr objetivos parciales del proceso global de entrenamiento (Sole, 2006) citado por (Bustos, 2019).  
“Constituye un conjunto de varios microciclos, describe, ciclos de entrenamiento de entre dos a ocho semanas”. (Rodríguez, 2010) citado por (Teràn, 2020).



*“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Objetivo, contenidos y características de los distintos mesociclos que

conforman el modelo ATR Extraído de: (Bustos, 2019).

MESOCICLO	OBJETIVOS	CONTENIDOS	CARACTERISTICAS
<b>acumulación</b>	eleva el potencial técnico y motor básicos para la preparación específica.	entrenamiento con volúmenes altos e intensidades moderadas	Se centra en el volumen de trabajo y se podría comparar con el período preparatorio general del modelo de planificación tradicional. En este periodo se incluyen cargas de carácter general, fuerza máxima y mucho trabajo aeróbico. También, es recomendable incluir ejercicios básicos de técnica.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



<p><b><u>transformación</u></b></p>	<p>Transformar el potencial de las capacidades motoras y técnicas a la preparación específica. Enfatizar la tolerancia a la fatiga y la estabilidad de la técnica.</p>	<p>Volúmenes óptimos y con intensidades elevadas.</p>	<p>En esta fase se inicia a trabajar centrándose en todas las variables propias de la modalidad deportiva, con componentes técnicos y tácticos más específicos, la fuerza se trabaja desde un punto de vista de mejora de la potencia, en la resistencia, se pondrá especial énfasis en la transición anaeróbico-aerobico. En este periodo, de lo que se trata es de transformar las ganancias de condición física general del bloque anterior en beneficios específicos para la modalidad deportiva, por ello, se debe realizar ejercicios integrales, que se asemeje a la competición.</p>
<p><b><u>Realización</u></b></p>	<p>Lograr los mejores resultados dentro del</p>	<p>Empleo óptimo de ejercicios con intensidades máximas.</p>	<p>Afinaremos el potencial motor y técnico a través de ejercicios técnico-tácticos integrados,</p>



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



	margen disponible de preparación.		simulando las condiciones de la competición. Las cargas, tanto de velocidad como de fuerza se ajustan a aquellas que vamos a encontrar en la competición.
--	-----------------------------------	--	---

### **Microciclos:**

Es una de las unidades fundamentales del entrenamiento, su duración suele ser de una semana. De igual forma, el microciclo determina el número y el momento de las sesiones de entrenamiento, coordina los contenidos de las sesiones del entrenamiento, indica el volumen de carga de cada sesión y regula con qué intensidad de carga se realizan esos volúmenes (López & Rodríguez, 2018).

### ***Clasificación de los microciclos:***

**Iniciación o ajuste.** prepara el inicio de mesociclo o periodo (Bustos, 2019).

**Carga:** se utiliza para plantear cargas importantes y superar los niveles de rendimiento (Teràn, 2020).

**Impacto o choque:** se plantea para superar grandes cargas de entrenamiento y buscar efectos de choque en el rendimiento (Teràn, 2020).

**Activación:** busca recuperar si hay muchas competiciones (Bustos, 2019).





## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



**Competición:** para preparar una competición importante y obtener un pico en el rendimiento (Teràn, 2020).

**Recuperación:** promueve la regeneración tras periodos de alta concentración de carga (Bustos, 2019).

TABLA 2. Clasificación de los microciclos en el A.T.R. extraído de: (Bustos, 2019).

TIPO	CORRIENTES	DURACIÓN
<u>Ajuste</u>	cargas medias, alguna importante	4-7 días
<u>Carga</u>	cargas importantes y grandes	1 semana
<u>impacto</u> <u>(choque)</u>	cargas grandes y extremas	1 semana
<u>Activación</u>	bajo volumen, alta intensidad, modelación	3-7 días
<u>Competición</u>	antes, durante y después de competición	3-9 días
<u>Recuperación</u>	cargas pequeñas y algunas medianas.	3-7 días



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



**Sesión de entrenamiento:** es la unidad elemental de un programa de entrenamiento (Bustos, 2019).

## **Test**

Es una prueba física que se utiliza de manera específica para valorar una capacidad en concreto ya estas psicológicas, musculares, energética o articulares. De forma que esta tiene que ser estandarizada, sistematizada. En el fútbol los test que se aplican son el fin de evaluar las capacidades físicas específicas como son la fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación entre otras (Mina & Moran, 2021).

### ***Test Squat Jump***

Es un salto realizado con las dos extremidades inferiores a la vez, previa flexión mantenida de 90° de las rodillas, desde la que se asciende verticalmente sin ningún tipo de contramovimiento o rebote, efectuando un salto vertical máximo. Este protocolo evalúa la fuerza explosiva sin reutilización de energía elástica ni aprovechamiento del reflejo miotático (Bosco, 1991). También ha sido denominado por otros autores como test de fuerza explosiva concéntrica (Vélez, 1992) o test de fuerza máxima dinámica (Vittori, 1990) citado por (Villa & Garcia, 2005). Consiste en la realización de un salto vertical máximo desde la posición de flexión de rodillas de 90°, sin ningún movimiento previo; esta posición se mantiene durante cinco segundos para no interferir en la medición y eliminar la energía elástica acumulada (Garrido y González, 2004). Al saltar, el evaluado debe mantener el cuerpo erguido, piernas extendidas y efectuar la



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



caída en el mismo lugar de inicio. Se registra el mejor resultado de tres intentos (Garrido y col., 2004; Mouche, 2001) citado por (Cabrera, Díaz, & C, 2013).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## METODOLOGÍA

### **Tipo de estudio:**

Enfoque cuantitativo con diseño experimental. El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Pomasqui & Paredes, 2021). En esta investigación se diseñó un plan de entrenamiento pliométrico, para comprobar si por medio de este entrenamiento varía la fuerza máxima y potencia en miembros inferiores del grupo experimental, para esto se tuvo en cuenta la realización de un pre-test y un post-test, denominado Squat Jump, (el cual se explica más adelante en el proceso metodológico), para posteriormente analizar e interpretar los datos y hacer la debida comparación entre los test. Este estudio presentó un diseño experimental, en donde se trabajó con dos grupos; uno experimental en el cual se aplicó un programa de entrenamiento basado en ejercicios pliométricos por un periodo de 8 semanas y otro grupo control el cual siguió trabajando de manera normal con el plan que desarrollan dentro del club.

### **Población, muestra y muestreo:**

Para la presente investigación se tomó como objeto de estudio la población de jugadores de futbol entre las edades de 13 a 16 años de un club deportivo de futbol de la ciudad de Pamplona Norte de Santander. De esta población se tomó una muestra de 22 futbolistas, los cuales debían cumplir con los criterios de inclusión para ser parte de esta investigación. Para el



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



caso del muestreo, este fue probabilístico, porque todos los participantes de la muestra tuvieron la oportunidad de ser seleccionados. Para la selección se ejecutó una aleatorización simple mediante un sorteo; una persona externa al club y a esta investigación fue la encargada de realizar el sorteo para asignar los individuos al grupo control o al grupo experimental, antes del procedimiento se hizo un acuerdo el cual aclaraba que los primeros 11 deportistas escogidos en el sorteo formarían parte del grupo experimental y los 11 deportistas restantes iban a conformar el grupo control. Grupo control (n=11) y grupo experimental (n=11).

### **Criterios:**

#### ***Criterios de Inclusión:***

1. Futbolistas que pertenezcan al club de futbol de la ciudad de Pamplona Norte de Santander.
2. Que se encuentren entre las edades de 13 a 16 años.
3. Población de género masculino.
4. Que cumplan con el 80% de las sesiones de entrenamientos establecidos por el club.
5. Que lleven mínimo, un año de entrenamiento continuo de la disciplina.

#### ***Criterios de Exclusión:***

1. Futbolistas que no pertenezcan al club
2. Futbolistas menores de 13 años y mayores de 16 años.
3. Población de género femenino.
4. Futbolistas que no cumplan con el 80% de las sesiones de entrenamiento establecidos por el club.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



5. Que lleven menos de un año de entrenamiento en la disciplina.

### **Procedimiento de ejecución del estudio de investigación.**

Inicialmente se realizó una reunión con el entrenador del club de fútbol, para dar a conocer y presentar el proyecto de investigación de manera verbal, siendo avalado para su correspondiente aplicación. Luego de que el entrenador confirmara su interés en el estudio todos los deportistas del club fueron convocados por medio del entrenador a una reunión, en donde se les explico los objetivos y la metodología del estudio. Después se hizo la selección de la muestra que fue elegida a conveniencia por los investigadores teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, el total de la muestra seleccionada para el presente trabajo fue de 22 jugadores masculinos pertenecientes a un club de fútbol de la ciudad de Pamplona Norte de Santander. Esta muestra se dividió en dos grupos: grupo control GC (n=11), y grupo experimental GE (n=11). Los deportistas del GE realizaron el programa de entrenamiento pliométrico propuesto para esta investigación, con una duración de 8 semanas mediante el método de planificación ATR, teniendo 3 sesiones de trabajo a la semana; mientras que los deportistas del GC siguieron su entrenamiento rutinario de fútbol. Antes de iniciar el estudio los 22 deportistas fueron completamente informados sobre el protocolo a seguir y se les hizo entrega de un consentimiento informado escrito. De igual manera los deportistas hicieron entrega del consentimiento debidamente firmado por sus acudientes, (anexo 1). Por otra parte, la selección del muestreo se realizó de manera aleatoria mediante un sorteo.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## Descripción de la metodología de entrenamiento

Este estudio se diseñó para conocer el efecto de un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior en niños futbolistas entre las edades de 13 a 16 años. El programa de entrenamiento se llevó a cabo en las instalaciones del estadio Camilo Daza y la cancha de fútbol de colegio Normal Superior de la ciudad de Pamplona Norte de Santander, este entrenamiento se realizó tres días por semana: lunes, miércoles y viernes, durante 8 semanas, para la ejecución de este se utilizaron diversos elementos tales como: conos, steps, vallas, balones de fútbol y diferentes elementos que se encuentran a disposición del club deportivo.

La metodología de este estudio se dividió en cuatro fases:

### ***FASE I:***

Consistió en tomar medidas antropométricas (Talla y peso), de estas medidas se tuvo en cuenta el peso para llevar a cabo el pre test. Este se ejecutó mediante el uso de un equipo llamado T-FORCE con el fin de calcular la potencia y la fuerza de miembros inferiores. El protocolo fue aplicado por los investigadores, este se realizó en el gimnasio Body Gym con el equipo de sentadilla asistida Smith Evolution Pro. En esta prueba el deportista debía efectuar un Squat Jump, realizando primero una media sentadilla (rodillas flexionadas a 90° grados), con el tronco erguido y con las manos en la barra de la Smith, estando en esta posición se contaban 6 segundos, para realizar posteriormente un salto vertical. Esos 6 segundos se contabilizaban con el fin de evitar la participación de los componentes elásticos del músculo durante el desarrollo de



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia

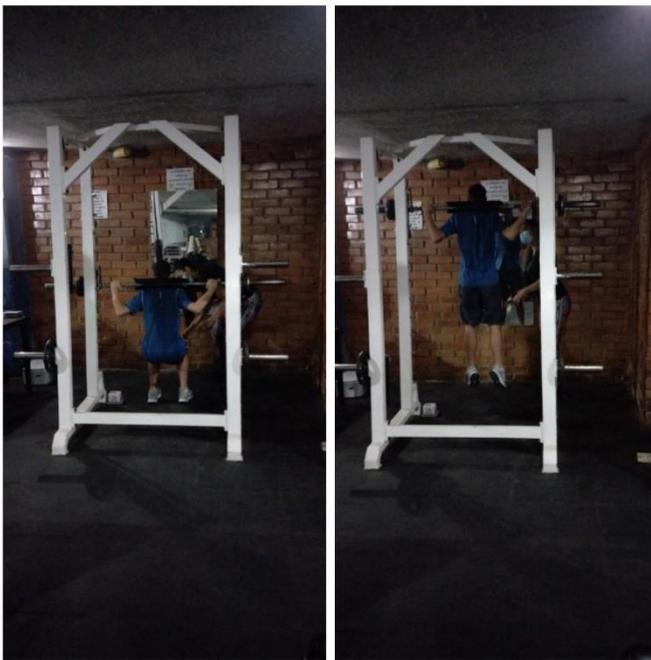


## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



la contracción en la prueba establecida. Todos los participantes debían realizar 3 sentadillas con salto. Se tuvo en cuenta que los deportistas al momento de realizar el Squat Jump contaran con una resistencia del 30% del peso corporal, además de que no doblaran sus rodillas, ni levantaran la barra con sus manos.



*ILUSTRACIÓN 1. REALIZACIÓN DEL PRETEST SQUAT JUMP*

### **FASE II**

Se basó en la planificación de las cargas y aplicación del plan de entrenamiento por parte de los investigadores. En lo referente al método de entrenamiento pliométrico los deportistas que fueron intervenidos sus edades oscilaban entre los 13 y 16 años de vida, por lo cual el



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



desarrollo físico ya está en condiciones para admitir las cargas que se manejan en la pliometría luego de su respectiva fase de adaptación (Faigenbaum, y otros, 2018). El modelo de entrenamiento pliométrico que se planificó fue el A.T.R (*Acumulación- Transformación- Realización*) (anexo 2), donde se tuvo en cuenta iniciar a trabajar con volúmenes altos e intensidades bajas, para alcanzar volúmenes bajos e intensidades altas y máximas. En este programa de entrenamiento, solo se utilizaron 3 tipos de microciclos los cuales fueron: Ajuste, carga e impacto ya que se programó únicamente para fecha de pre temporada. El periodo de tiempo de trabajo planificado fue de 8 semanas (2 meses), con una frecuencia de 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes) con los deportistas del grupo experimental GE (n=11). El trabajo se distribuyó de la siguiente manera:

1. Mesociclo de acumulación: 3 semanas
2. Mesociclo de transformación: 3 semanas
3. Mesociclo de realización: 2 semanas

En el primer mesociclo **ACUMULACIÓN**, (anexo 3) se trabajó con volúmenes altos e intensidades bajas y moderadas, este mesociclo a su vez se distribuyó en 3 microciclos en estos el número de ejercicios por sesión fueron de 6, variando el número de series y repeticiones entre cada microciclo:

1. **SEMANA 1:** se trabajó el microciclo de *ajuste*, en el cual se emplearon cargas medias. Se inició con un volumen de 240 saltos, una intensidad baja, y cada ejercicio se trabajó de 4 series por 10 repeticiones.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



2. **SEMANA 2:** el microciclo fue de *carga*, en el cual se emplearon cargas importantes, el volumen fue de 216 saltos, la intensidad entre baja y moderada, trabajando cada ejercicio con 3 series de 12 repeticiones.
3. **SEMANA 3:** se efectuó el microciclo de *impacto*, en el cual se emplearon cargas grandes, el volumen fue de 180 saltos, la intensidad moderada, cada ejercicio por sesión se trabajó de 3 series con 10 repeticiones.

En el segundo mesociclo **TRANSFORMACIÓN**, (anexo 4) el trabajo fue con volúmenes óptimos e intensidades elevadas, este mesociclo también se distribuyó en 3 microciclos, en estos el número de ejercicios por sesión fueron de 5, variando el número de series y repeticiones entre cada microciclo:

4. **SEMANA 4:** se inició nuevamente con *ajuste* (cargas medias), con un volumen de 160 saltos, una intensidad de moderada a alta, trabajando cada ejercicio con 4 series de 8 repeticiones.
5. **SEMANA 5:** se trabajó el microciclo de *carga* (cargas importantes), con un volumen de 150 saltos, la intensidad de moderada a alta, trabajando cada ejercicio con 3 series de 10 repeticiones.
6. **SEMANA 6:** el microciclo que se aplicó fue *impacto* (cargas grandes), el volumen fue de 120 saltos, con una intensidad alta, trabajando 3 series de 8 repeticiones cada ejercicio.





## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



El último mesociclo fue el de **REALIZACIÓN**, (anexo 5) con empleo de volúmenes

bajos e intensidades máximas, este mesociclo se distribuyó en 2 microciclos, en estos el número de ejercicios por sesión fueron de 4, variando el número de series y repeticiones entre cada microciclo:

7. **SEMANA 7:** igualmente se trabajó el microciclo de *ajuste* (cargas medias), con un volumen 96 saltos, la intensidad alta, cada ejercicio se trabajó de 3 series por 8 repeticiones.
8. **SEMANA 8:** de *impacto* (cargas grandes y extremas), con un volumen de 80 saltos, la intensidad máxima, se trabajó cada ejercicio con 2 series de 10 repeticiones.

Para cada sesión se tuvo en cuenta las tres fases que conforman una sesión de entrenamiento las cuales son *fase inicial* (calentamiento), *fase central* y *fase final* (vuelta a la calma), también el tiempo que se empleó en cada una de las fases, el tipo de organización, la metodología y la intensidad didáctica. Cabe resaltar que se tuvieron en cuenta las tres fases para cada uno de los días de entrenamiento, pero en este estudio solo resaltamos la parte de nuestra intervención de ejercicios pliométricos, la cual tuvo lugar en la fase central. Con respecto al tiempo que se empleó en la parte de pliometría durante cada sesión varía de acuerdo a cada uno de los mesociclos que trabajamos según el modelo A.T.R., esta variación del tiempo se debe a los volúmenes e intensidades que se trabajaron en cada mesociclo. La duración de las sesiones de trabajo oscilo de la siguiente manera:



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



1. ACUMULACIÓN: 30 minutos cada sesión.
2. TRANSFORMACIÓN: 20 a 25 minutos cada sesión.
3. REALIZACIÓN: 15 a 20 minutos cada sesión.

En la planificación del plan de entrenamiento se tuvieron en cuenta ejercicios de saltos y algunos específicos del fútbol (anexo 6). Los ejercicios se distribuyeron dependiendo de las intensidades, de la siguiente manera:

En los ejercicios pliométricos de baja intensidad se realizaron: salto de tobillo con los dos pies, salto de tobillo de un pie a otro, saltos laterales de tobillo con dos pies, salto de tobillo con torción de la cadera “el twist”, salto horizontal de parado, saltos de costado de un lado a otro de la caja, saltos frontales sobre conos, saltos en diagonal sobre conos, subida alternativa al banco, subida al banco subir lateralmente a una caja mediante un salto, detente vertical, saltos desde una caja, saltos sobre una caja, brincar, batidas de altura, brincos hacia atrás, lanzamientos frontales, lanzamientos con el talón, encima- debajo, lanzamiento de mano baja, pase hacia arriba, estos ejercicios no solo apuntan a la adaptación neuromuscular del deportista al trabajo pliométrico, sino que también a producir el fortalecimiento general de toda la musculatura. Este nivel es ideal en las etapas generales de trabajo donde se busca la mayor acumulación de volúmenes (mayor acumulación de saltos), para los deportistas, forjando así la base de fuerza que se necesita, en este caso en el tren inferior, para trabajar adecuadamente en los siguientes niveles con las conocidas mejoras a nivel de coordinación y equilibrio propias de este tipo de trabajo. El



*Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



objetivo de esta intensidad fue la incorporación paulatina de una correcta técnica de ejecución del trabajo.



### ILUSTRACIÓN 2. EJERCICIOS DE BAJA INTENSIDAD

El objetivo de los ejercicios con intensidad entre baja y moderada fue reforzar flexibilidad y resistencia de los cuádriceps e isquiotibiales en el proceso de preparación física de los deportistas. En esta etapa los ejercicios que se implementaron fueron: saltos a pies juntos sin impulso sobre un obstáculo, Drump Jump (Salto con caída previa), subir al cajón después del drump jump, salto lateral, subir a pies juntos.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



### ILUSTRACIÓN 3.. EJERCICIOS ENTRE BAJA Y MODERADA INTENSIDAD

Los ejercicios pliométricos de moderada intensidad tuvieron como objetivo buscar aumentar la complejidad del trabajo con respecto a los ejercicios del nivel anterior aumentando los niveles de resistencia a la fuerza, coordinación y tiempos de reacción, para esto se consideraron los siguientes ejercicios: Salto vertical a pies juntos llevando las rodillas al pecho, saltar vertical a pies juntos con talones a glúteos, salto horizontal con pies juntos con sprint lateral a la caída, brinco sobre conos con sprint cambiando de dirección, brinco sobre conos con giro de 180°, lanzamiento hacia atrás con salto para subir una caja, fondo y salto vertical, batida, brincos con las dos piernas, brincos lateral sobre conos, salto a tablero de dromp jump, lanzamiento de rodillas hacia un lado.



### ILUSTRACIÓN 4. EJERCICIOS DE MODERADA INTENSIDAD

Por otro lado, el objetivo de la intensidad de moderada a alta fue mantener la fuerza de toda la musculatura de tren inferior y obtener mayor velocidad con relación a las exigencias específicas del fútbol, los ejercicios que se utilizaron en esta intensidad fueron: salto lateral sobre



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



una sola pierna, brinco subiendo peldaños o gradas de un estadio, dromp jump con piernas flexionadas, saltos combinados con la acción de un solo brazo, brinco sobre vallas, multisaltos entre cajas, impulsos en profundidad.



### *ILUSTRACIÓN 5. EJERCICIOS DE MODERADA A ALTA INTENSIDAD*

Por último, los ejercicios pliométricos de alta intensidad, tuvieron como objetivo incrementar significativamente la fuerza de la musculatura anterior y posterior de miembros inferiores para potenciar el desarrollo de la fuerza máxima, a su vez priorizar la técnica de ejecución buscando mejorar la coordinación, los cambios de dirección, aceleración y velocidad. Por lo tanto se implementaron los siguientes ejercicios: salto vertical carpado con piernas abiertas, salto horizontal con pies juntos con un sprint, salto horizontal con pies juntos, caída y cambio de dirección, triple salto de parado con franqueo de obstáculos, multisaltos sobre cajas a la pata coja, dromp jump a la pata coja, dromp jump y salida con sprint, dromp jump y salida con saltos a pies juntos, fondo y cambio de piernas con pedaleo, carpado piernas juntas, triple salto



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



de parado, brincos a la pata coja, ejercicios en zig-zag, caer- saltar- girar 360°, recepción de balón desde dropm jump, dromp jump y paso desde un obstáculo.



### *ILUSTRACIÓN 6. EJERCICIOS DE ALTA INTENSIDAD*

#### **FASE III:**

Se realizó el post test, este se ejecutó después de las 8 semanas de aplicación del plan de entrenamiento pliométrico, se llevó a cabo el mismo procedimiento del pre test.



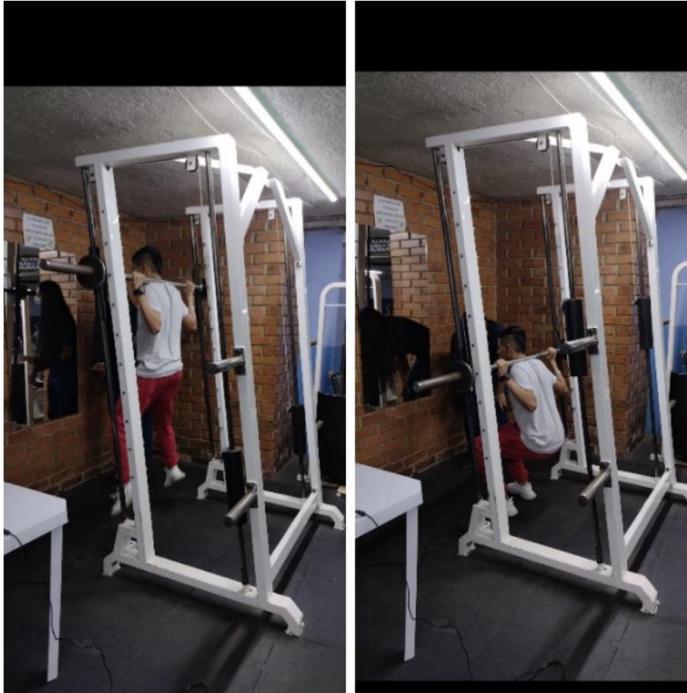
*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



### *ILUSTRACIÓN 7. REALIZACIÓN DEL POSTEST SQUAT JUMP*

#### **FASE IV:**

Los datos fueron sometidos a un análisis estadístico en donde inicialmente se realizó una descripción de la línea de base para cada uno de los grupos (edad, peso, talla, fuerza máxima, potencia máxima y altura del salto), posterior a esto se aplicó la prueba T-student para la correlación de variables estableciendo las diferencias entre el pretest y el posttest para cada uno de los grupos.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### Análisis estadístico

Se inició con un análisis exploratorio para las variables cuantitativas, en el que se determinó la distribución de las variables (valores extremos, simetrías, curtosis, tipos de distribución); para las variables cualitativas se analizaron frecuencias relativas (moda, datos erróneos y erróneos). Seguido a esto, se realizó una descripción de la línea de base por cada uno de los grupos, (cuando las variables sean cualitativas se reportará su frecuencia absoluta y porcentual; para el caso de las variables cuantitativas se describirá su media y desviación estándar).

Se estimó la diferencia entre el pre y el post en cada uno de los grupos (experimental y control), por medio del test t-student para muestras relacionadas. Para evaluar el efecto de la intervención, se realizó un análisis por protocolo usando un modelo lineal generalizado, con el fin de constatar la consistencia entre los resultados; el primero es un modelo de regresión lineal generalizado (familia: normal, link: identidad), el cual se esquematiza de la siguiente manera.

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_{1_{Int}} + \beta_2 LineaBase$$

Donde  $y$  es el puntaje de la escala después de la intervención,  $\beta_0$  el intercepto,  $\beta_1$  el coeficiente de cambio de los sujetos que pertenecen al grupo de la intervención, ajustado por  $\beta_2$  es el ajuste por la línea de base.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia

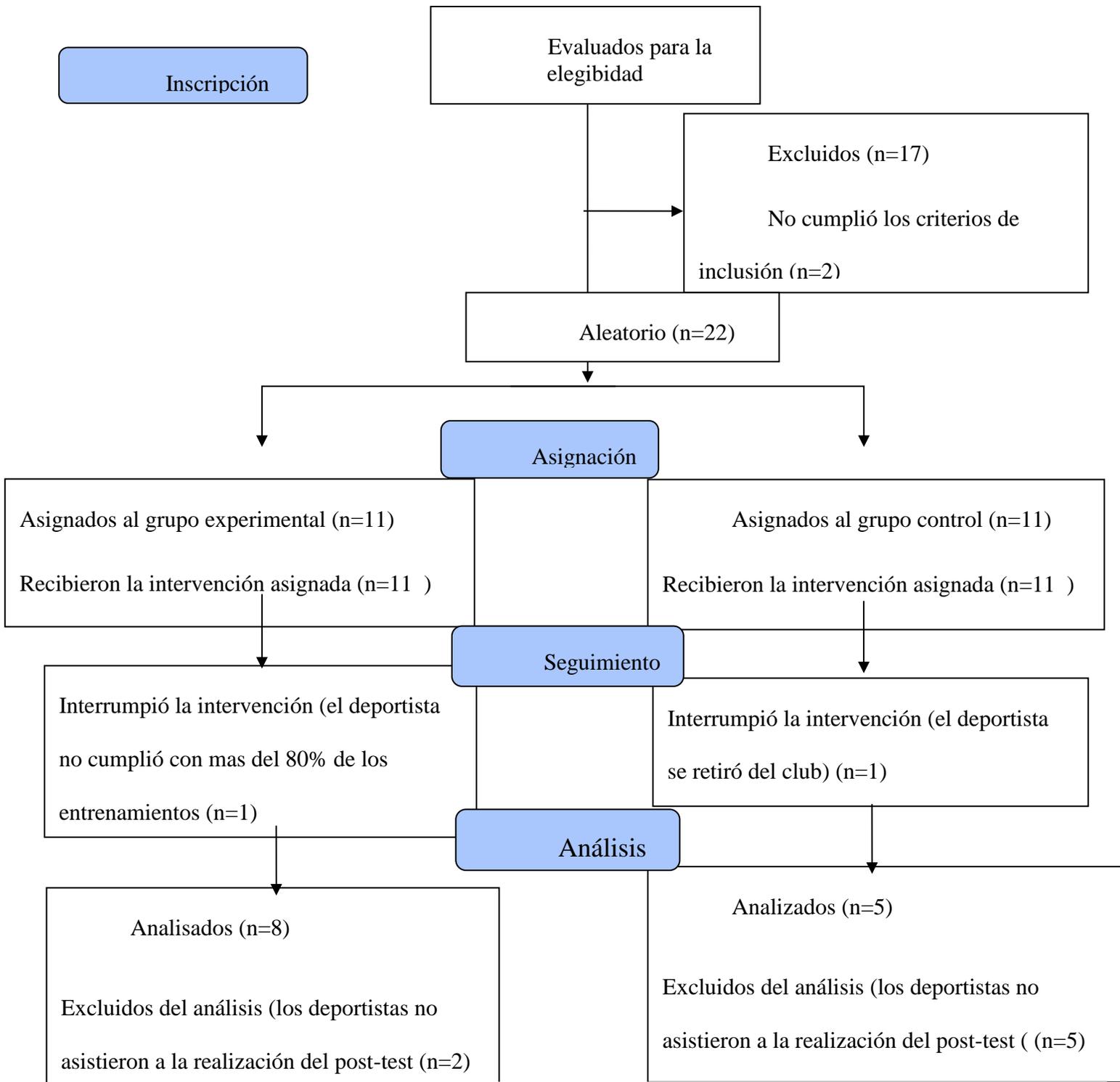


FIGURA 1. . DIAGRAMA CONSORT QUE MUESTRA EL FLUJO DE LOS



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



La muestra estuvo constituida por 30 deportistas, de los cuales 8 de ellos fueron excluidos del estudio debido a que se negaron a participar. Seguido a esto se contó con 22 participantes asignados aleatoriamente a dos grupos, 11 en el grupo experimental (GE) y 11 en el grupo control (GC). Durante el seguimiento hubo interrupción de la intervención por parte de 1 deportista del GE a causa del incumplimiento de más del 80% de los entrenamientos y 1 deportista del GC el cual se retiró del club. Finalmente 7 deportistas fueron excluidos del estudio debido a que no participaron del postest.

En cuanto a las características antropométricas y variables de interés (potencia máxima, fuerza máxima y altura del salto), con respecto a la edad se obtuvo una media en el grupo control  $13.80 \pm 0.45$  años, en el grupo experimental  $13.63 \pm 0.92$  años; asimismo la media del peso fue  $48.86 \pm 6.01$  kg para el grupo control y  $46.60 \pm 10.48$  kg experimental; con relación a la estatura se encontró un promedio de  $162 \pm 5.7$  cm en el control, y para experimental  $160 \pm 11.0$  cm; Respecto a las variables de interés los hallazgos obtenidos fueron, en potencia máxima (grupo control  $310.0 \text{ W} \pm 84.7$ , grupo experimental  $311.6 \text{ W} \pm 111.2$ ), fuerza máxima (grupo control  $214.8 \text{ N} \pm 39.9$ , grupo experimental  $209.7 \text{ N} \pm 51.8$ ), altura del salto (grupo control  $22.4 \text{ cm} \pm 3.0$ , grupo experimental  $22.8 \text{ cm} \pm 3.4$ ) (Tabla 3).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



TABLA 3. Características antropométricas y variables de interés

	Grupo experimental	Grupo control
	$\bar{x}$ (de)	$\bar{x}$ (de)
Edad del deportista	13.63 (0.92)	13.80 (0.45)
Peso Corporal del deportista (Kg)	46.60 (10.48)	48.86 (6.01)
Talla del deportista (cm)	160 (11,0)	162 (5.7)
Potencia máxima del deportista (W)	311.6 (111.2)	310.0 (84.7)
Fuerza máxima del deportista (N)	209.7 (51.8)	214.8 (39.9)
Altura del salto del deportista ( cm)	22.8 (3.4)	22.4 (3.0)
$\bar{x}$ : promedio; <b>de</b> : desviación estándar		

En los resultados de la tabla 4 se muestra la comparación entre pre y posttest del grupo experimental y control. En el grupo experimental se pudo comprobar que los deportistas mejoraron en las variables de interés hallando en la potencia máxima (Pre  $311.6 \pm 111.2$ , post  $372.3 \pm 107.8$ ), fuerza máxima (Pre  $209.7 \pm 51.8$ , post  $226.9 \pm 51.0$ ), altura del salto (Pre  $22.8 \pm 3.4$ , post  $26.4 \pm 4.1$ ), en el grupo control se evidencia mejora solo en la variable de fuerza máxima (Pre  $214.8 \pm 39.9$ , post  $219.6 \pm 56.3$ ). Al comparar las intervenciones no se encontraron diferencias en las variables de potencia máxima (39.94, IC 95% -21.91 a 101.81), fuerza máxima (12.35, IC 95% -19.82 a 44.52), altura del salto (0.32, IC 95% -3.91 a 4.56).





TABLA 4. Comparación entre Pretest y postest

	Grupo Experimental (n=8)			Grupo Control (n=5)			Diferencia de promedios ajustados por el modelo 1 <i>diff</i> (IC95%)**
	$\bar{x}$ ( <i>de</i> )			$\bar{x}$ ( <i>de</i> )			
	Pre	Post	P*	Pre	Post	P*	
Potencia máxima	311.6 (111.2)	372.3 (107.8)	0,000	310.0 (84.7)	331.0 (74.3)	0,323	39.94 (-21.91 a 101.81)
Fuerza máxima	209.7 (51.8)	226.9 (51.0)	0,003	214.8 (39.9)	219.6 (56.3)	0,021	12.35 (-19.82 a 44.52)
Altura del salto	22.8 (3.4)	26.4 (4.1)	0,023	22.4 (3.0)	25.9 (2.4)	0,344	0.32 (-3.91 a 4.56)

$\bar{x}$ : promedio; *de*: desviación estándar; *diff*: diferencia de promedios;  
\* T-student de muestras relacionadas entre en pre y post de cada grupo de intervención.  
\*\* Equivale al coeficiente  $\beta_1$  del primer modelo (magnitud de la intervención)

En este estudio se pretendía evaluar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico enfocado al desarrollo de la fuerza máxima y la potencia en tren inferior aplicado en niños entre las edades de 13 a 16 años de un club deportivo de fútbol de la ciudad de Pamplona Norte de Santander, esto se llevó a cabo por medio del modelo de planificación ATR el cual ofrece ventajas al realizar aumentos progresivos de las intensidades del ejercicio mediante la complejidad y altura de los saltos, disminuyendo así los volúmenes entre cada microciclo, respondiendo de este modo al principio del entrenamiento deportivo de interconexión de las cargas. Ramírez-Campillo, Álvarez, et al. (2018) en sus estudios resalta que la rigurosidad metodológica con la que se aplica el método de entrenamiento pliométrico puede volverse



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



potencialmente beneficioso o potencialmente dañino para el deportista, por ello desde los diferentes estudios se proponen metodologías con cargas estipuladas y ejercicios que busquen desarrollar la fuerza de forma segura (Ramirez, Alvarez, & A, 2018). Es por eso que la presente intervención tiene un aporte para el campo del entrenamiento pliométrico pues al controlar los componentes de la carga en las que debe trabajar el deportista no solo se está cumpliendo con un requisito de prevención dentro del entrenamiento, sino que también se está procurando el logro de altos resultados en el ámbito deportivo.

Por otra parte, de acuerdo al tiempo del entrenamiento pliométrico, Campo et al. (2009), en su estudio demuestra que, a partir de la semana 6 se pueden evidenciar adaptaciones importantes en este tipo de entrenamiento (Campo, y otros, 2009). Diferente a lo que se demuestra en el estudio de Villalobos (2015), quien alcanzó importantes resultados sobre las manifestaciones de Fuerza-potencia en una población de futbolistas infantiles, con un programa pliométrico de 8 semanas de duración (Villalobos, 2015). Resultados que se asemejan a lo dicho por Faigenbaum, (2018), en su estudio en donde recomienda que es necesario que el programa de entrenamiento tenga la duración suficiente, para que las mejoras puedan asociarse al trabajo desarrollado, por ello es conveniente para que la carga logre el efecto deseado, que el entrenamiento dure al menos entre 6-8 semanas (Faigenbaum, y otros, 2018). En relación a los resultados del presente estudio, estos mostraron diferencias en las variables de interés (potencia máxima, fuerza máxima y altura máxima) entre los valores del pretest y posttest en el grupo experimental a diferencia del grupo control en donde solo se evidenció mejora en la variable de fuerza máxima. Resultados similares se muestran en el estudio de Faigenbaum, (2018), en donde



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



se observó que los sujetos que participaron en el entrenamiento pliométrico fueron capaces de obtener mayores mejoras en la potencia del tren superior e inferior en comparación con los sujetos que participaron en un programa de acondicionamiento pero que no realizaron ejercicios pliométricos (Faigenbaum, y otros, 2018). Es así que los resultados presentados en esta investigación evidencian que en 8 semanas de entrenamiento pliométrico se consiguió una mejora en las variables evaluadas, debido a que durante la fase excéntrica de la pliometría se logra un trabajo mayor de fuerza cuando las cargas del ejercicio son elevadas, provocando un mayor reclutamiento de fibras musculares, lo que conlleva al incremento de la potencia.

Por otra parte, es necesario decir que los resultados entre el pretest y postest mejoraron a nivel individual, pero no fueron estadísticamente significativos a nivel global ya que se hizo la comparación entre poblaciones (grupo control- grupo experimental) encontrando así que ninguna de las dos intervenciones es mejor que la otra ( $P > 0.05$ ), a causa de que la muestra con la cual se contó para el estudio fue pequeña (muestra final de 13 jugadores), evitando tener un mayor número de valores de referencia. Esto se relaciona con el estudio realizado por Ozbar et al. (2014), en donde tampoco encontraron una diferencia estadísticamente significativa en 8 semanas de entrenamiento, sin embargo, igualmente recomiendan el método pliométrico dentro de la planificación del fútbol por los beneficios que este genera como por ejemplo, en el desarrollo de la agilidad, la capacidad de aceleración y el aprovechamiento del ciclo de estiramiento acortamiento para la ejecución de las diferentes técnicas de la disciplina (Ozbar, Ates, & Agopyan, 2014).



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Otra posible razón de que los resultados no hubieran sido estadísticamente significativos es debido a que en este procedimiento solo se utilizó el entrenamiento pliométrico, en comparación a lo que se observa en la literatura en donde diferentes autores aplican la pliometría con otros tipos de entrenamiento como es el caso de Vecino (2014), en donde combinan un programa de entrenamiento utilizando ejercicios derivados de halterofilia y pliometría, durante 12 semanas con una frecuencia de 2 estímulos semanales, apreciando mejoras porcentualmente interesantes en la fuerza máxima, índice de elasticidad y fuerza reactiva en futbolistas juveniles de cuarta división del club atlético progreso (Vecino, 2014). Así mismo en el estudio realizado por Benito E. (2010) en donde utiliza la pliometría con la electroestimulación, llega a la conclusión de que es más eficaz utilizar la electroestimulación antes del entrenamiento pliométrico, ya que en sus resultados obtuvo una mejora significativa en la Fuerza y la Potencia del tren inferior (Benito, Sanchez, & Martinez, 2010)



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## CONCLUSIONES

La aplicación de un plan de entrenamiento de pliométrico basado en el modelo ATR no produjo cambios significativos en la fuerza y la potencia del grupo experimental con respecto al grupo control ( $P > 0.05$ ).

A pesar de que hubo variaciones positivas en la fuerza máxima y la potencia del grupo experimental con respecto al grupo control, estas no son concluyentes para conocer si fue resultado del ejercicio pliométrico aplicado al grupo experimental.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*

### RECOMENDACIONES



- Se necesita ajustar más el estudio en condiciones de la población para identificar si el ejercicio pliométrico fue el que mejoró estas variables. También se recomienda trabajar la pliometría en combinación con otros tipos de entrenamiento para obtener mejores resultados.
- En la realización del entrenamiento pliométrico, el mínimo temporal que se ha implementado para su desarrollo ha sido de ocho (8) semanas, así que sería interesante y funcional la ampliación del tiempo de duración en el programa de entrenamiento y observar los resultados positivos o negativos que pueda aportar éste al desarrollo de la fuerza máxima y potencia.
- Promover el ejercicio pliométrico como parte integral de un proceso de entrenamiento deportivo, con el fin de mejorar la fuerza y la potencia muscular, teniendo en cuenta las edades de los individuos.
- Respecto al entrenamiento pliométrico, es favorable realizar este, en combinación con otros tipos de técnicas y ejercicios, con el fin de obtener mejores resultados en otras variables.





**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## LIMITACIONES

Dificultades para encontrar una muestra más numerosa que cumpla los criterios mínimos establecidos.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



**ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL**  
*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



## REFERENCIAS

- Agudo, D., Campos, O., & Garcia, A. (2015). EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO SOBRE LA POTENCIA Y ACELERACIÓN EN JÓVENES JUGADORES DE FÚTBOL DEL CLUB F.C. TOCANCIPÁ. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 22.
- Alfaro, J., Salicetti, A., & J, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de deportes colectivos: un metaanálisis. *Revista de Ciencias del ejercicio y la Salud.*, 4.
- Arenas, M., & Arango, O. (2016). *Programa de entrenamiento pliométrico para el remate en fútbol sala en categoría juvenil de selección Chia*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Arriscado, D., & Martínez, J. (2017). Entrenamiento de la fuerza explosiva en jugadores de fútbol juvenil. *Universidad Internacional de la Rioja España*, 10.
- Barahona, G., Huerta, A., & Galdames, S. (2019). Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17. *Universidad Nacional de la Plata*.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Barbosa, J., & Mendoza, L. (2018). *Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico de bajo impacto, en el desarrollo de la potencia de miembros inferiores, en jugadores de futbol del club Real Santander, categoría sub 17. Lic Edu. F. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia.*

Bedoya, J., & J, J. (2010). Efectos de un plan de entrenamiento de pliometría (saltos en vallas de 50 y 60 cm) y fuerza máxima pirámide descendente, sobre la potencia y la fuerza máxima de miembros inferiores de los futbolistas juveniles del Centro de Formación Deportiva La Nororien . *efdeportes*.

Benito, E., Sanchez, L., & Martinez, E. (2010). Efecto del entrenamiento combinado de pliometría y Efecto del entrenamiento combinado de pliometría y electroestimulación en salto vertical. *REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS DEL DEPORTE*, 13.

Bustos, D. (2019). *Programa de entrenamiento de fuerza excéntrica y pliometría sobre la potencia, velocidad índice elastico en seleccionados de la pontifica Universidad Javeriana (Mg en ciencias del deporte)*. Bogota D.C.: Universidad de ciencias aplicadas y ambientales U.D.C.A.

Cabrera, R., Diaz, V., & C, S. (2013). Entrenamiento pliométrico sobre el índice elástico en niños no deportistas. *Revista Educación física y deporte*, 10.

Calvo, C. (2018). *Efectos de un programa de entrenamiento de pliometria en futbol en niños en edad benjamin. trabajo de grado*. España: Universidad Zaragoza.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



- Campo, S., Vaeyens, R., R., P., Juan, R., Ana, B., & Cuadrado, G. (2009). Efectos del entrenamiento pliometrico de miembros inferiores sobre la composicion corporal, la fuerza explosiva y la velocidad de patada en jugadoras de futbol. *J Strength Cond Res.*
- Cardona, F. (2020). Fuerza-explosiva en futbol sub-12. Influencia teórica en la distancia y efectividad en saques de banda. *Educación física y Deportes, 2.*
- Castro, A. (2015). *Efectos del entrenamiento pliométrico en el fútbol*. S.C: Universidad de Vigo.
- Chu, D. (1999). *Ejercicios Pliométricos*. Paidotribo.
- Faigenbaum, A., Ratamess, N., Hoffman, J., Jie, K., James, E., Fred, B., & William, T. (2018). Efectos de un Programa de Entrenamiento Pliométrico y con Sobrecarga a Corto Plazo sobre el Rendimiento Físico en Niños de 12 a 15 Años de Edad. *Revista de Educación Física.*
- Figueroa, J., & Rozo, J. (2014). *Caracterización de la fuerza explosiva en futbolistas de la categoría sub 17 en Bogotá*. Tesis Lic. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios- Uniminuto.
- Galvan, E., & Galvan, A. (2020). *Revisión documental sobre los beneficios y la aplicación de la pliométrica en la capacidad física de la fuerza desde la mirada de diferentes disciplinas deportivas*. Lic. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Garavito, E., & García, S. (2019). *Efectos del entrenamiento pliometrico sobre la potencia de tren inferior en jugadores de fútbol utilizando el índice de fuerza reactiva*. Bogota D.C: Universidad Pedagógica Nacional.

Gonzalez, Z., Perez, O., & M, R. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico. *Educación física y deportes*, 7.

López, G., & Rodríguez, F. (2018). *Propuesta de un programa de entrenamiento pliométrico en futbolistas de la categoría infantil de la escuela de fútbol Universidad del Valle*. Lic Edu. F. Valle del Cauca: Universidad del Valle.

Medina, K. (2015). Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. *Revista digital Buenos Aires*, 1.

Mina, K., & Moran, J. (2021). *Sistema de ejercicios para el desarrollo de la fuerza en el tren inferior de los jugadores de fútbol del club deportivo "Paris" de la categoría sub 18, del Cantón Vinces- 2021*. Babahoyo Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.

Miranda, C., Nuñez, o., & F, E. (2018). EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO DURANTE 4 SEMANAS EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES DE 3ª DIVISIÓN DE MÉXICO. *Ullamani*, 7.

Ortega, M. (2020). *Análisis de la aplicación de ejercicios pliométricos en la potencia en corredores de trail del equipo Quito Aventureteam como método de prevención de lesiones*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Ozbar, N., Ates, S., & Agopyan, A. (2014). The Effect of 8-Week Plyometric Training on Leg Power, Jump and Sprint Performance in Female Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Parra, C., & Montilla, O. (2017). *Influencia del entrenamiento funcional en las capacidades condicionales fuerza explosiva y la velocidad de reacción en futbolistas infantiles*. Cauca: Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Parrado, F. (2021). *Relación del entrenamiento de la fuerza en futbolistas una revisión documental*. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios- Uniminuto.

Pomasqui, C., & Paredes, R. (2021). *Aplicación de un protocolo de ejercicios Nordicos para mejorar la fuerza explosiva en deportistas de la escuela formativa de futbol Juan Yèpes Granda de la ciudad de Atuntaqui, 2020-2021*. Ibarra: Universidad Técnica del Norte.

Prieto, W., & Chamorro, S. (2021). Influencia del entrenamiento pliometrico basado en saltos en el rendimiento de la agilidad en jugadores de categoría infantil. *Journal of Movement and Health*, 2.

Ramirez, R., Alvarez, C., & A, G. (2018). Methodological Characteristics and Future Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Springer International Publishing AG, part of Springer Nature*.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Ramirez, R., Alvarez, C., & Garcia. (2018). Methodological Characteristics and Future

Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Springer International Publishing AG, part of Springer Nature*, 23.

Ramirez, R., Alvarez, C., & Garcia, A. (2018). Methodological Characteristics and Future

Directions for Plyometric Jump Training Research: A Scoping Review. *Springer International Publishing AG, part of Springer Nature*, 23.

Reina, L. (2020). *Aplicación del ejercicio pliométrico como mecanismo para incrementar la fuerza explosiva en el tren inferior en futbolistas del equipo masculino sub-16 del club deportivo "el Nacional"*. Sangolqui: Universidad de las fuerzas armadas innovación para la excelencia.

Rivas, M., & Sanchez, E. (S.A). *fútbol*. S.C: Entrenamiento actual de la condición física del futbolista.

Rodriguez, E. (2020). *Programa de ejercicios pliometricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en futbolistas de la categoria sub 16. proyecto, master en entrenamiento deportivo*. Milagro: Universidad Estatal de Milagro.

Rodriguez, W. (2012). *Influencia de dos planes de seis semanas de entrenamiento con el metodo de pliometria y el contraste en la fuerza explosiva de los jugadores de la selleccion de futbol de la Universidad Pedagogica Nacional. trabajo de grado, Lic*. Bogota: Universidad Pedagogica Nacional.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Romero, E., Ayvarra, V., & J, R. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de investigaciones Biomedicas.*, 3.

Sanchez, J., & Gutierrez, G. (2015). *Evaluación de un programa de entrenamiento de preparación física a partir de un modelo de planificación A.T.R. en jugadores pre juveniles, categoria 1999 de la Academia de futbol de Confenalco Santander.* Bucaramanga: Universidad Santo Tomas.

Sierra, J. (s.f.). El entrenamiento de la fuerza en niños y adolescentes. *Revista digital: actividad física y deporte.*, 10.

Simbaña, A. (2018). *Los ejercicios pliométricos en la fuerza explosiva del tren inferior de la seleccion de futbol femenino de la loga deportiva Parroquial Picaihua.* Lic. Ambato, Ecuador: Universidad Tècnica de Ambato.

Suarez, O. (2014). *Ejercicios pliometricos para el mejoramiento de la condicion fisica en la disciplina de futbol en niños de 10 a 12 años, unidad educativa Dr. OTTO AROSEMENA GÓMEZ del Canton Santa Elena año lectivo, 2014-2015.* titulo de Lic. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena.

Teràn, C. (2020). *La fuerza explosiva en el rendimiento deportivo de la seleccìon de futbol categoria A y B de la unidad educativa Suizo del Canton Ambato.* Lic. Ambato Ecuador: Universidad Tecnica de Ambato.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Vanegas, D., & Freire, A. (2020). *La fuerza explosiva en la saltabilidad de los futbolistas de la categoría sub 14 de la escuela de futbol del municipio del Carton Saquisili. Titulación Mg. Sangolqui: Universidad de las fuerzas armadas.*

Vargas, J. (2019). *Potenciación de la fuerza reactiva mediante pliometría en futbolistas juveniles del equipo de fútbol de la liga Valle de los Chillos. Mag. Sangolqui: Universidad de las fuerzas armadas innovación para la excelencia.*

Vargas, J., & Cadavid, J. (2018). *Efectos de un plan de entrenamiento pliometrico enfocado al desarrollo de la fuerza explosiva y su relación con la velocidad ciclica aplicada en futbolistas en edad escolar avanzada del programa de masificación del imder de Tuluá en el año 2017. propuesta . Tuluá Valles: Unidad central del Valle del Cauca (UCEVA).*

Vecino, M. (2014). *EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO Y HALTERÓFILO SOBRE DISTINTAS MANIFESTACIONES DE LA FUERZA EN FUTBOLISTAS JUVENILES.* Montevideo: INSTITUTO UNIVERSITARIO ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE.

Villa, J., & Garcia, J. (2005). Pruebas de mortal vertical (I): aspectos funcionales. *RendimientoDeportivo.com*, 14.



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



## ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

*Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!*



Villalobos, C. (2015). *Programa de entrenamiento enfocado a la fuerza por medio de multisaltos aplicado a jugadores de futbol de la categoria gorrion del club deportivo Universidad del Valle Cali. Santiago de Cali: Universidad del Valle.*

Zapata, J. (2009). *Convalidación de un plan de entrenamiento para las extremidades superiores por medio de la pliometria, en futbolistas de la categoria sub 15 del club deportivo semillero miranda y su incidencia en la distancia lograda desde el saque de banda. Tesis Lic. Medellin: Universidad de Antioquia.*



*"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en*  
Universidad de Pamplona  
Pamplona - Norte de Santander - Colombia