



**Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la agilidad en  
porteros de fútbol, categorías 13, 14, 15 del club Leones FC**

Rolan Mejía Correa

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Entrenamiento Deportivo

Asesor

José Tomás Cortés Díaz , Doctor (PhD) en Ejemplo Ciencia de la Información

Universidad de Antioquia

Instituto Universitario de Educación Física y Deporte

Entrenamiento Deportivo

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

---

<b>Cita</b>	(Mejía Correa, 2025)
<b>Referencia</b>	Mejía Correa, R. (2025). <i>Efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la agilidad en porteros de fútbol, categorías 13, 14, 15 del club Leones FC</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Biblioteca Ciudadela Robledo

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

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

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

---

## Tabla de contenido

Resumen .....	5
Abstract .....	6
Introducción .....	7
1 Planteamiento del problema .....	7
2 Justificación.....	9
3 Objetivos .....	10
4 Hipótesis.....	11
5 Marco teórico .....	12
Metodología .....	17
Resultados .....	21
Discusión.....	26
Conclusiones .....	28
Referencias .....	29
Anexos.....	32

---

### Lista de tablas

Tabla 1. Ejercicios y dosificación .....	19
Tabla 2. Tiempos(s) de porteros en test Grata, Pretest y Postest .....	21
Tabla 3. Pruebas de normalidad .....	21
Tabla 4. Media y Desviación estándar .....	22
Tabla 5. Prueba T-Student.....	22
Tabla 6. Pruebas de normalidad por categoria .....	23
Tabla 7. Medias y Desviacion estandar por categoria.....	23
Tabla 8. Comparaciones Multiples. Anova.....	24
Tabla 9. Prueba T-Student por categoria.....	24

## Resumen

El objetivo de este estudio es determinar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la agilidad en porteros de fútbol, en edades entre 13, 14 y 15 años, medido mediante un test específico de agilidad para porteros, llamado GRATA (Goalkeeper Reactive Agility Test for Adolescents).

Este es un estudio de diseño preexperimental, enfoque cuantitativo, alcance explicativo y de tipo longitudinal. Su variable dependiente, la agilidad (los tiempos obtenidos en el test GRATA), se relacionan a partir del plan de entrenamiento pliométrico, variable independiente. El estudio se realizó con 8 porteros del club de fútbol Leones F.C. de la ciudad de Itagüí, con edades entre 13 y 15 años.

La intervención empieza con la realización de un pretest, el GRATA, obteniendo unos tiempos, después se aplica por siete semanas (14 sesiones), un plan de entrenamiento pliométrico. Finalizado este, se realiza de nuevo el test GRATA, como posttest, para posteriormente, comparar los resultados. Los análisis de estos resultados se realizan en SPSS. Se determinó normalidad en la distribución de los datos para ambos conjuntos pretest y posttest, considerando Shapiro-Wilk. Se compararon ambos grupos mediante prueba T-Student como muestras relacionadas, siendo el valor de significancia de esta  $P=0.000$ , para concluir, que un plan de entrenamiento pliométrico de siete semanas (14 sesiones), conlleva mejoras en la agilidad de los porteros de categorías Sub-13, Sub-14 y Sub-15. Se propone, además, sumar a este trabajo, un entrenamiento específico de porteros sobre la técnica, y ejercicios situacionales enfocados específicamente en la toma de decisión.

*Palabras clave:* pliometría, Test Grata, portero, agilidad, fútbol

### **Abstract**

The objective of this study is to determine the effects of a plyometric training plan on agility in soccer goalkeepers, aged between 13, 14 and 15 years, measured by a specific agility test for goalkeepers, called GRATA. This is a pre-experimental design study, quantitative approach, explanatory scope and longitudinal type. Its dependent variable, agility (the times obtained in the GRATA test), are related to the plyometric training plan, an independent variable. The study was carried out with 8 goalkeepers from the Leones F.C. soccer club. from the city of Itagüí, aged between 13 and 15 years.

The intervention begins with carrying out a pretest, the GRATA, obtaining some times, then a plyometric training plan is applied for seven weeks (14 sessions). Once this is completed, the GRATA test is performed again, as a post-test, to later compare the results. The analyzes of these results are carried out in SPSS. Normality in the distribution of the data was calculated for both pretest and posttest sets, considering Shapiro-Wilk. Both groups were compared using the T-Student test as related samples, with the significance value of this  $P=0.000$ , to conclude that a seven-week plyometric training plan (14 sessions) leads to improvements in the agility of goalkeepers. Under 13, Under 14 and Under 15 categories. It is also proposed to add to this work, specific training of goalkeepers on technique, and situational exercises focused specifically on decision making.

*Keywords:* plyometrics, Grata Test, goalkeeper, agility, soccer

## Introducción

La presente investigación pretende determinar si un plan de entrenamiento pliométrico, el cual muestra beneficios en el desarrollo de la potencia muscular, conlleva algún tipo de efecto sobre la agilidad en jugadores de fútbol, específicamente de los porteros, que, por su interacción en el juego, deben tener excelente desarrollo de esta capacidad.

### 1 Planteamiento del problema

El fútbol es un deporte socio-motriz, con interacción entre compañeros y adversarios (Parlebas, 2008), en el mismo espacio y simultáneamente, generando variabilidad e incertidumbre. Lo cual afecta directamente la toma de decisiones en cada situación o acción motriz de juego. En consecuencia, muchas acciones como saltos, esprints, cambios de dirección, entre otros, son en su gran mayoría repentinas y explosivas y se presentan reiteradamente durante el juego (Cometti, 2019; Rodríguez, 2020).

Ahora bien y de acuerdo con las características anteriores, una respuesta exitosa a las situaciones de juego requiere una alta percepción, así el componente cognitivo puede responder acertadamente en la ejecución. De igual manera, el componente físico necesita la aplicación de fuerza en unidad de tiempo para generar ese cambio de velocidad y de aceleración que cualifica la acción. Como resultado de estos factores, surge la agilidad, la cual puede llegar a ser determinante en el éxito o fracaso en el desarrollo de las acciones de juego. (Brughelli, 2008), y sumadas estas, quizá el éxito en la competencia.

Dicho esto, desarrollar y trabajar sobre la fuerza explosiva, es fundamental en los deportistas, pues permite alcanzar un estado de forma ideal para enfrentar la competencia. Así, un sin número de estudios proponen el entrenamiento pliométrico como programa efectivo para lograr efectos sobre la fuerza explosiva, obteniendo mejoras concretamente en acciones como, esprints, saltos verticales y horizontales, aceleraciones, desaceleraciones y cambios de dirección.

En la revisión realizado por Bedoya et al., (2015), sobre futbolistas juveniles, en edades entre los 10 y 17 años, concluyeron que el entrenamiento pliométrico genera efectos positivos sobre el rendimiento deportivo, entendido desde las acciones explosivas de juego, como esprints, saltos,

cambios de dirección, por lo que requieren aplicación de fuerza en un periodo de tiempo muy corto, o aplicadas a máxima velocidad.

Siendo así, los autores recomiendan que, por la edad de los participantes, este tipo de intervención se debe realizar con un control muy estricto de frecuencia e intensidad, así como de la técnica y la superficie donde se realice, para evitar situaciones contraproducentes. También mencionan que es recomendable para estas poblaciones, programas de 8 a 10 semanas, con 1 o 2 sesiones por semana, en la cual el número de contactos sea inicialmente de 50 a 60 y gradualmente aumentar hasta no más de 120 por sesión.

De igual manera, Ramírez-Campillo et al., (2022), realizaron otra revisión sistemática, la cual concluyen describiendo parámetros para la programación del entrenamiento pliométrico en futbolistas, teniendo en cuenta los efectos positivos que este entrenamiento trae sobre el rendimiento deportivo, entendiendo rendimiento como saltos, sprints, cambios de dirección, entre otros. Los parámetros establecidos son, número de semanas (7), sesiones semanales (1 a 2), contactos por sesión (80), con intensidad submáxima o máxima y recuperaciones adecuadas, progresiones y tipo de superficie, e incluso cuando y como se debe combinar con otros métodos de entrenamiento. Cada caso es específico y los parámetros propuestos deben ser analizados y adaptados a la población objeto, pues son promedios de su revisión, los cuales abarcaron población joven, adulta, hombres, mujeres, nivel, etc.

Respecto de la agilidad y como menciona (Krolo et al., 2020), esta es una capacidad crucial en la competencia de los deportes de equipo, como el fútbol. Sin embargo, hace falta una postura clara, sobre cómo generar herramientas que permitan, si es posible, entrenar y mejorar esta capacidad, ya que la gran mayoría de estudios se enfocan en aplicar y/o crear test, en validar y revalidar confiabilidad de estos, pero no en la entrenabilidad y desarrollo de esta capacidad.

Al respecto, en un estudio realizado por Knoop et al., (2013), crearon un test de velocidad de reacción y acción (RAS), que permite evaluar la agilidad de los porteros de forma específica. Allí, se comparó la velocidad de reacción y acción de los porteros de fútbol, por edades (14 y 19 años) y nivel (titulares y suplentes). También se compararon las pruebas de sprint 10m y salto vertical (CMJ). Se concluyó que el test RAS, tiene confiabilidad y validez para evaluar la agilidad de los porteros juveniles en situación defensiva, permitiendo a los entrenadores identificar particularidades, para planear sus entrenamientos.



Por otro lado, el estudio realizado por Abe et al., (2022), validaron y dieron confiabilidad a un test específico de agilidad en porteros, G-RAT (Goalkeeper Reactive Agility Test), realizado con porteros de la liga universitaria de Kanto y Kansai en Japón, de edad promedio 19 años. Este, cuenta con especificidad en cuanto a las acciones de los porteros, como recorridos y zambullidas (atrapar balón a ras de piso), además del factor cognitivo (toma de decisión), pues el ejecutante recibe información mientras realiza la prueba, siendo este el factor generador de incertidumbre, atendiendo así al concepto de agilidad reactiva.

Si bien se conoce la gran relevancia de la agilidad en los deportes de conjunto y que esta debería ser parte fundamental en los planes o programaciones del entrenamiento, aún no se conoce un método específico que entrene esta capacidad (Paul et al., 2015b). Sin embargo y como menciona Thieschäfer & Büsch, (2022), en la adolescencia puede haber gran relación entre el entrenamiento de las capacidades físicas y las mejoras en agilidad.

## **2 Justificación**

Hay que destacar que el fútbol es uno de los deportes en el cual las ciencias aplicadas han realizado más estudios, pero la gran mayoría de estos se han centrado en las posiciones de los jugadores de campo. En cuanto a los porteros, Knoop et al., (2013), refiere que se han realizado estudios con estos, pero enfocados en situaciones particulares, como los penaltis, o rendimiento físico comparado entre porteros (nivel de experiencia, edad), o con jugadores de campo, en variables como fuerza máxima, saltos verticales o sprints.

Se realizó búsqueda bibliográfica en bases de datos como PubMed, Scopus, Dialnet y no se encontraron estudios previos representativos que hayan sido realizados con porteros entre 13 y 15 años, donde se evalúe la agilidad mediante un test específico. Con base en lo anterior, y por la necesidad que tiene el puesto de portero en el fútbol, se propone esta investigación, la cual pretende realizar en un periodo determinado, un entrenamiento de fuerza mediante la pliometría, para determinar qué efectos tiene sobre la agilidad en esta población.

Lo anterior lleva a plantearse la pregunta de investigación, ¿qué efectos tiene un programa de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad en los porteros de fútbol en edades entre 13, 14 y 15 años, del club Leones F.C.?

Viabilidad

El desarrollo del estudio es viable, cuenta con la autorización académica de la Universidad de Antioquia, el aval del club al cual pertenecen los porteros y la autorización de los padres o acudientes responsables. El club, Leones FC, cuenta con las instalaciones y los implementos para realizar los test de evaluación y la intervención. Estas se realizan durante las sesiones de entrenamiento, en el primer momento, que siempre es de acondicionamiento físico. Además, el test seleccionado (GRATA) es específico y de fácil implementación. El investigador y los colaboradores están capacitados para realizar los protocolos del test y su evaluación, así como para realizar el proceso de intervención.

#### Delimitaciones

Este estudio se delimita a los porteros de las fuerzas básicas del club de fútbol Leones FC, categorías Sub 13, 14 y 15, que estén autorizados para entrenar durante la temporada 2024 con el club.

#### Limitaciones

Algunas limitantes para la realización del estudio son la negativa de participar por parte de los acudientes responsables de los adolescentes o de ellos mismos, lesiones que se presenten en el transcurso de esta, o temas de tiempo o espacio por cuestiones de competencia o ambientales.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar los efectos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categorías Sub 13, 14 y 15.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Comparar la agilidad de los porteros intragrupo, por categoría (13,14,15), en pretest, del club Leones FC.

Comparar la agilidad de los porteros intragrupo, por categoría (13,14,15), en postest. del club Leones FC.

Determinar efectos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros por categoría (13, 14, 15), del club Leones FC.

## **4 Hipótesis**

### **4.1 Hipótesis de trabajo**

Ho= No hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categorías Sub 13, 14 y 15.

Ha= Si hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categorías Sub 13, 14 y 15.

### **4.2 Hipótesis de desarrollo de trabajo complementarias**

Ho1= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 14 del club Leones FC, en el pretest

Ha1= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 14 del club Leones FC, en el pretest

Ho2= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 15 del club Leones FC, en el pretest

Ha2= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 15 del club Leones FC, en el pretest

Ho3= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 14 y sub 15 del club Leones FC, en el pretest

Ha3= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 14 y sub 15 del club Leones FC, en el pretest

Ho4= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 14 del club Leones FC, en el postest

Ha4= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 14 del club Leones FC, en el postest

Ho5= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 15 del club Leones FC, en el postest

Ha5= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 13 y sub 15 del club Leones FC, en el postest

Ho6= No hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 14 y sub 15 del club Leones FC, en el postest

Ha6= Si hay diferencias estadísticamente significativas en la agilidad de los porteros, entre las categorías sub 14 y sub 15 del club Leones FC, en el postest

Ho7= No hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 13.

Ha7= Si hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 13.

Ho8= No hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 14.

Ha8= Si hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 14.

Ho9= No hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 15

Ha9= Si hay efectos estadísticamente significativos del plan de entrenamiento pliométrico, sobre la agilidad de los porteros del club Leones FC categoría Sub 15. Texto descriptivo.

## **5 Marco teórico**

En el fútbol, existen diferentes posiciones de juego, pero sin duda e incluso desde el reglamento, los porteros son, tienen y asumen una condición particular. Pues estos, además de participar de forma diferente en su interacción con el balón, ya que pueden contactarlo usando todo su cuerpo dentro de un área delimitada, tienen una gran responsabilidad evitando que su equipo reciba goles (Pérez-Muñoz et al., 2018; Gamonales et al., 2021).

Esta condición especial, por su posición y funciones, exige además de desarrollar las capacidades físicas para sus demandas específicas (saltos verticales y horizontales, esprints, vuelos en altura, media altura y a ras de piso) y transferir estas a situaciones de competencia con acciones rápidas y explosivas (West, 2018), también deba desarrollar su agilidad.

Resulta importante, para el desarrollo y comprensión de esta investigación, hacer una descripción de algunos conceptos fundamentales y transversales como lo son el concepto de agilidad y el concepto de pliometría, también describir en que consiste el test seleccionado, GRATA (Goalkeeper Reactive Agility Test for Adolescents), el cual es específico para evaluar la agilidad de los porteros.

### Agilidad

El concepto de agilidad en el campo deportivo ha ido evolucionando e incorporando cada vez más elementos en su definición teórica, lo cual ha complejizado la forma de entrenar esta capacidad, pero a su vez y más importante aún, han visualizado lo importante que es esta capacidad y un buen desarrollo de ella, siendo esta incluso, un diferencial entre los atletas elite y amateur.

Por ejemplo, Mori et al., (1995), tomado en Barriga & Fernando, (2021b), dan a entender la agilidad como la capacidad de realizar diversos movimientos ante situaciones inciertas a máxima velocidad, con cambios de dirección en cualquiera de los tres planos; en el ámbito deportivo su importancia crece, dado que los cambios en el accionar es una constante según la situación de competencia, (rivales, compañeros, móvil). Como concepto, una de las propuestas que ha tenido más acogida en el campo del entrenamiento deportivo es la de (Sheppard & Young, 2006), que definen la agilidad como un movimiento rápido de todo el cuerpo, con cambio de velocidad y/o dirección en respuesta a un estímulo.

Con estas definiciones, se podría afirmar que en la agilidad se integran diferentes aspectos como las capacidades coordinativas, físicas y cognitivas. Las dos primeras capacidades centradas en la ejecución, mientras la tercera capacidad enfocada en la percepción y toma de decisiones.

Partiendo de esta mirada, Pojskic et al., (2018) clasifica la agilidad en dos tipos: agilidad planificada y agilidad no planificada. La primera, como habilidad cerrada, son cambios de dirección a velocidad (CODs), en la cual los atletas actúan de forma predefinida y antes de ejecutar su acción motriz conocen perfectamente el escenario; la segunda, como habilidad abierta, que es la agilidad reactiva (RAG), en la cual los atletas reaccionan y actúan durante la ejecución de la acción motriz, respondiendo a la información que generan estímulos externos, más exactamente a la situación que se presenta en la competencia. Sin embargo, Young et al., (2015), mencionan que la palabra “reactiva”, es redundante considerando su definición de agilidad.

Otros autores como Bidaurrazaga-Letona et al. (2015), definen la agilidad como la capacidad de cambiar la dirección del cuerpo rápidamente y es el resultado de una combinación de fuerza, velocidad, equilibrio y coordinación. Esta permite desde ese contexto deportivo, encontrar y detectar elementos específicos, sobre todo desde la condición física para trabajar e incorporar en la planificación del entrenamiento, para atender y mejorar esta capacidad. Así mismo, Sheppard & Young, (2006), en su modelo de agilidad, consideran la condición física como uno de los constituyentes más relevantes, para ello, toman variables antropométricas y capacidades como la fuerza máxima, la potencia y la fuerza reactiva.

Para autores como Thieschäfer & Büsch., (2022), los factores o componentes más determinantes o de mayor relevancia en el rendimiento de agilidad cambian a través del tiempo. Así, en la adolescencia y hasta alrededor de los 19 años, el factor determinante o relevante sobre la agilidad son las capacidades físicas, pero en la adultez, los factores determinantes o más relevantes pasan a ser los técnicos, perceptivos y cognitivos (toma de decisión). Los mismos autores, dan como una posible explicación de este fenómeno, al hecho que los deportistas más jóvenes probablemente tengan menos experiencia, resultando en bajas habilidades de percepción y toma de decisión, así como una técnica inadecuada y falta de control en el movimiento, respecto de los atletas mayores; además de un estancamiento en variables del rendimiento como sprint, saltos y cambios de dirección en la adultez.

### Pliometría

Si bien no hay claridad sobre un método de entrenamiento específico de la agilidad, es posible entrenar sus componentes o factores de forma separada; según esto, es posible pensar una relación entre la mejora de las capacidades físicas, específicamente la fuerza explosiva, con mejoras en el rendimiento de agilidad (Thieschäfer & Büsch, 2022). De alguna manera, para desarrollar la fuerza implicada en estas acciones (fuerza explosiva o RFD), el método pliométrico cuenta con gran evidencia de importantes efectos sobre el desarrollo de esta.

Uno de los principales exponentes del método pliométrico, Yuri Verhoshansky, (2006), afirma que “Es una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular. Este método es un medio de preparación física especial” (p. 37). En esta definición, se visualiza el objetivo que tiene el entrenamiento por medio del método pliométrico. Siguiendo al autor, la pliometría se ha entendido

entonces, como el entrenamiento basado en la acción muscular del ciclo estiramiento-acortamiento de las fibras y los tejidos musculares y tendinosos.

Caso similar propone Cappa., (2000), quien describe el método pliométrico como un entrenamiento de la fuerza explosiva, el cual utiliza la energía acumulada en los componentes elásticos del músculo, tendinosos y los reflejos durante la acción excéntrica de un movimiento, para su utilización y potenciación durante la acción concéntrica. Por otro lado, Baechle et al., (2000) y Miller et al., (2016), definen el ejercicio pliométrico como una acción excéntrica a gran velocidad, seguida por una acción concéntrica del mismo músculo y tejido conectivo, que utiliza la energía elástica almacenada en el músculo durante la acción excéntrica para producir más fuerza en la acción concéntrica.

Este proceso, como capacidad reactiva, es una característica del trabajo del sistema neuromuscular, Verkhoshansky., (2006) lo define como: “La capacidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un intenso estiramiento mecánico de los músculos, es decir, en un rápido paso del trabajo muscular excéntrico al concéntrico en las condiciones de desarrollo, en este caso, de una carga dinámica” (p. 45). Para el autor, el método pliométrico es un método eficaz y específico de estimulación muscular, dirigido al desarrollo de la capacidad de contracción después de un estiramiento explosivo de los músculos.

El entrenamiento pliométrico ha evidenciado tener beneficios en la generación de una mayor densidad ósea en atletas jóvenes entre 10 y 17 años (Witzke & Snow., 2000). Hay evidencia que el ciclo estiramiento-acortamiento mejora la capacidad de los sistemas neural y músculo-tendinoso en la producción de fuerza máxima en el menor tiempo posible. (Marković & Mikulić, 2010). No obstante, es importante resaltar las pautas recomendadas por la Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio (CSEP) y la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento (NSCA), para cada edad respectiva de acuerdo con la población.

#### Goalkeeper Reactive Agility Test for Adolescents (GRATA)

Un punto importante para darle objetividad y especificidad a un estudio es la adecuada selección de los tests y sus protocolos, que permiten evaluar de forma confiable los efectos de las intervenciones realizadas. Respecto a la agilidad, se han creado y validado un gran número de test que permitan evaluar la agilidad en deportes de situación, sin embargo, la gran mayoría de estos test o protocolos se quedan en la evaluación de tiempos de sprints con cambios de dirección,

aceleraciones y desaceleraciones, pero no se incluyen estímulos externos e impredecibles que afectan factores como la reacción, la percepción y la toma de decisión (componente cognitivo), esencial en la agilidad (Krolo et al., 2020).

Para evaluar la agilidad en una modalidad deportiva específica, se necesita desarrollar test y protocolos que atiendan las demandas específicas de esa modalidad. Además, hacer replicable estos, según las edades de las poblaciones objetivo. De ahí que, basados en el G-RAT, (Abe et al., 2022), el cual es un test de agilidad específico para porteros, validado y con confiabilidad demostrada; sin embargo, haciendo un par de modificaciones, en cuanto a número de pasadas, repeticiones y el desplazamiento final, (Abe et al., 2024), se validó y demostró confiabilidad de un nuevo test para porteros, como es el GRATA, (Goalkeeper Reactive Agility Test for Adolescents). Este fue validado con porteros en edades promedio de 13.8 años.



## Metodología

Este es un estudio con un enfoque cuantitativo (Sampieri et al., 2003), de alcance explicativo, de medición longitudinal. Su diseño es preexperimental, ya que cuenta con variable dependiente (agilidad), y variable independiente (método pliométrico); además tiene un único grupo a intervenir (experimental), el cual no es aleatorizado, pues su muestra es intencionada y no existe grupo control que permita comparación.

La población corresponde a todos los porteros de las fuerzas básicas del club Leones FC, que van desde la categoría sub 11, hasta la categoría sub 20 (Primera A), para un total de 18 porteros. La muestra es intencional, pues se seleccionaron únicamente las categorías Sub 13 (3), Sub 14 (3) y Sub 15 (2), para un total de 8 porteros del club. Como criterio de selección se tuvo en cuenta para su inclusión, que pertenecieran al club de fútbol Leones FC en la presente temporada y que estén participando de la competencia de LAF, en las categorías Sub 13, 14 y 15. Así mismo, para los criterios de exclusión se tuvo en cuenta, presentes lesiones o lesiones durante la intervención, no participar o asistir a alguna de las sesiones (14), durante la intervención y superar la edad cronológica límite propuesta por el investigador (15 años y 8 meses), antes o durante la intervención.

Para el control de sesgos, se capacitará a las personas que intervengan en los test y el plan de entrenamiento, en la realización de los protocolos y la recolección de datos. Además, para mantener la confidencialidad de datos, a cada participante se le asigna un código. Como la muestra es intencionada, un control asumido es, minimizar el espacio de tiempo de las edades cronológicas de los porteros lo más posible, 32 meses. Así, para inicio de la intervención (pretest), deben tener cumplidos, 13 años cronológicos, y máximo, estar a 4 meses calendario, de cumplir los 16 años cronológicos. Esto teniendo en cuenta los procesos de maduración que se dan en estas edades. También se pregunta acerca de la experiencia deportiva.

Para la definición y operacionalización de las variables se tiene, una variable dependiente que son los resultados obtenidos en el test de agilidad, GRATA, que se evalúa antes y después de la intervención. Por otra parte, una variable independiente, el plan de entrenamiento pliométrico, que es la intervención a realizar durante un periodo de 7 semanas. La recolección de información se realiza mediante Microsoft Excel, una vez se tengan los tiempos de cada participante, tanto del pretest como del posttest, obtenidos a partir de los tiempos registrados por el medidor de tiempo FP

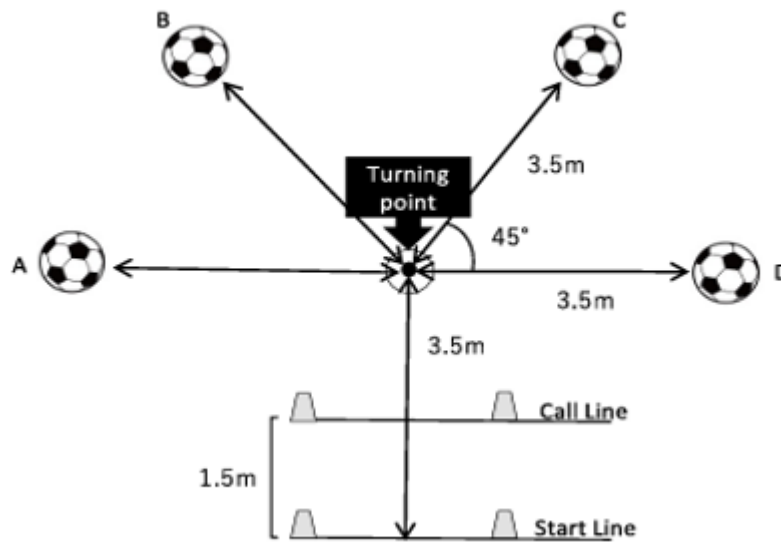
Receptor. Una vez los datos estén en su totalidad en Excel, se exportan al software SPSS (versión 26) de IBM, para su análisis.

La intervención consta de tres momentos, así, el primero es realizar un pretest de agilidad (para ello se utiliza la herramienta GRATA), en una única sesión para todos los participantes. Segundo momento, plan de entrenamiento pliométrico, se realiza durante 7 semanas, con 2 sesiones por semana. Tercer momento, postest, se realiza de nuevo el test de agilidad GRATA.

El test GRATA, basado en las medidas de la portería de fútbol, el área de gol y los registros de desplazamientos realizados por los porteros en acciones de juego, se diseñó como una estrella de 5 puntas (ramas que desde el centro de la estrella o punto de giro a cada extremo miden 3.5 metros), ver (Imagen 1). En una de ellas, se ubica la línea de salida/llegada y a 1,5 metros de esta, una línea de llamada, en la cual se le indica al participante a que balón debe ir, zambullirse y atrapar. En las otras cuatro ramas, en sus extremos, se ubican 4 balones, nombrados A, B, C, D. 2 de estas ramas se ubican a 90° respecto de la rama de línea de salida/llegada y, a partir del centro de la estrella o punto de giro. Igualmente, las otras 2 ramas, se ubican a 45° respecto de la misma línea de salida/llegada y a partir del centro o punto de giro.

El test consiste en realizar dos pasadas desde la línea de salida hasta zambullirse y atrapar el balón, pasando por el punto de giro tanto antes como después de atrapar el balón. El último recorrido después de atrapar el segundo balón debe realizarse desplazándose de espaldas. Cada portero participante debe realizar el test 3 veces, procurando tener 3 minutos de descanso entre cada intento.

Este, debe ubicarse en la línea de salida/llegada, una vez reciba la orden debe salir a la mayor velocidad posible, cuando su tronco este cruzando la línea de llamada, se le indica a que balón debe dirigirse para zambullirse y atrapar, se reincorpora rápidamente y se devuelve por el mismo trayecto a la línea de salida/llegada, la cual debe sobrepasar y salir de nuevo en un segundo recorrido; la selección del balón al cual debe ir el portero participante es aleatoria y en un mismo test o intento no se puede repetir el balón.

**Figura 1***Test Grata (Goalkeeper reactive agility test for adolescents)*

*Nota:* representación grafica test Grata. Tomado de Abe, Y., Ambe, H., Okuda, T., Nakayama, M., & Morita, N. (2022). Reliability and Validity of a Novel Reactive Agility Test with Soccer Goalkeeper Specific

El plan de entrenamiento pliométrico se realiza por siete semanas, con 14 sesiones en total, divididas en 2 sesiones semanales. los ejercicios seleccionados para realizar el plan, se muestra en la Tabla 1.

*Tabla 1. Ejercicios y dosificación*

<b>Ejercicio</b>	<b>Serie</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Recuperación</b>
Salto frontal bipodal	2 a 3	3 a 4	(30s x R) (2m x S)
Salto frontal unipodal	2 a 3	3 a 4	(30s x R) (2m x S)
Salto frontal unipodal cruzado	2 a 3	3 a 4	(30s x R) (2m x S)
Salto lateral unipodal	2 a 3	3 a 4	(30s x R) (2m x S)
Box jump	2 a 3	3 a 4	(15s x R) (1m30s x S)
Drop jump	2 a 3	3 a 4	(15s x R) (1m30s x S)
Drop jump + lateral	2 a 3	3 a 4	(15s x R) (1m30s x S)

*Nota.* Propuesta ejercicios del plan de entrenamiento pliométrico.

En el análisis estadístico se emplean herramientas informáticas y estadísticas, como el Excel y el SPSS (Versión 26). En este último, se realizan las pruebas estadísticas necesarias, que permiten dar respuesta a la pregunta de investigación. Para el análisis estadístico, el primer paso es realizar pruebas de normalidad a los datos (tiempos), obtenidos en el pretest y posttest de agilidad, con el

fin de conocer cómo se presenta la distribución de sus datos. Por la cantidad de datos (24 registros de tiempos), la prueba de normalidad utilizada es Shapiro-Wilk. Una vez conocido el tipo de distribución de pretest y posttest respectivamente, se realizan pruebas paramétricas para determinar significancia de las varianzas. Así, si pretest y posttest tienen distribución normal, se hace la prueba paramétrica t de Student con muestras emparejadas; si, por el contrario, uno o ambos conjuntos de datos, tiene distribución no normal, se hace la prueba no paramétrica de Wilcoxon. Con el valor p de cualquiera de estas dos pruebas, según sea el caso, se determina significancia de la varianza entre pretest y posttest.

## Resultados

En la Tabla 2, se muestran los tiempos obtenidos por los porteros en el test Grata, antes (pretest) y después (postest) de realizar la intervención de entrenamiento pliométrico. Cada portero realizó el test 3 veces, así en total son 24 registros obtenidos tanto en pretest como en postest.

Tabla 2. *Tiempos(s) de porteros en test Grata, Pretest y Postest*

ID	Tiempo (s) Test Grata					
	Pretest			Postest		
	1	2	3	1	2	3
S15M	12,886	13,384	12,430	12,753	12,194	11,983
S15D	13,694	12,984	13,582	12,976	12,413	13,094
S14J	12,568	11,972	11,543	12,049	11,134	11,320
S14S	14,191	13,764	13,889	13,173	13,008	12,896
S14M	13,593	12,701	13,236	12,753	11,921	12,425
S13Z	14,281	13,227	13,974	13,347	12,923	12,737
S13M	14,369	14,551	13,852	13,787	13,643	13,573
S13J	14,003	14,537	13,754	13,572	14,001	13,254

Nota. (s) Segundos. El tiempo se mide y reporta en segundos.

Para conocer el tipo de distribución de estos datos (pretest y postest), se realizan pruebas de normalidad. Por la cantidad de datos, se considera la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Ver Tabla 3.

Tabla 3. *Pruebas de normalidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest Grata	,948	24	<b>,244</b>
Postest Grata	,965	24	<b>,546</b>

Nota. Nivel Significancia Valor  $P > 0,05$

A partir de los valores de significancia obtenidos en la prueba de normalidad, Tabla 3, donde el valor  $P > 0,05$ , tanto en pretest como postest, se asume que en los dos grupos sus datos tienen una distribución normal. Así, en la Tabla 4, se muestran los estadísticos descriptivos de la media y la desviación estándar del pretest y postest respectivamente.

Tabla 4. Media y Desviación estándar

<b>Estadísticas de muestras emparejadas</b>		
	Media	Desviación estándar
Pretest Grata	13,4569	,79497
Postest Grata	12,7887	,74552

Teniendo en cuenta que la distribución de los datos en pretest y postest es normal, se realiza la prueba paramétrica de T-Student, comparando las medias como muestras relacionadas, ya que se trata del mismo grupo de sujetos (porteros) en pretest y postest. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Prueba T-Student

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>			
	Media	Desviación estándar	Sig. (bilateral)
Pretest - Postest Grata	,66817	,29815	<b>,000</b>

*Nota.* Nivel significancia Valor  $P \leq 0.05$

Como el valor de significancia P obtenido en la prueba T-Student es 0.000 (Tabla 5), que es menor a 0.05 ( $P \leq 0,05$ ), se asume que hay diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest de agilidad GRATA, a partir de la intervención del plan de entrenamiento pliométrico.

Para comparar posibles diferencias o no entre categorías y posibles efectos o no del plan de entrenamiento pliométrico por categoría y entre categorías, en la Tabla 6, se presentan los resultados de las pruebas de normalidad por categoría en pretest y postest respectivamente.

Tabla 6. Pruebas de normalidad por categoría

	Shapiro-Wilk			
	Cat	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	13	,933	9	<b>,512</b>
Grata	14	,944	9	<b>,625</b>
	15	,945	6	<b>,697</b>
Postest	13	,959	9	<b>,789</b>
Grata	14	,923	9	<b>,421</b>
	15	,945	6	<b>,697</b>

Nota. Nivel Significancia Valor  $P > 0,05$ . Cat (categoría)

Como los valores de significancia obtenidos en la prueba de normalidad son de  $P > 0,05$ , para cada categoría en pretest y postest, se asume que los datos en cada categoría tanto en pretest como en postest tienen distribución normal. Ver Tabla 6.

Según lo anterior, se consideran los estadísticos descriptivos media y desviación estándar para realizar pruebas paramétricas de comparación. En la Tabla 7, se muestran éstos en pretest y postest por categoría.

Tabla 7. Medias y Desviacion estandar por categoría

Descriptivos					
Cat	N	Pretest		Postest	
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
13	9	<b>14,06089</b>	,426374	<b>13,42633</b>	,405357
14	9	<b>13,05078</b>	,910515	<b>12,29767</b>	,738748
15	6	<b>13,16000</b>	,480077	<b>12,56883</b>	,443506
<b>Total</b>	24	<b>13,45688</b>	,794972	<b>12,78871</b>	,745516

Nota. Cat. (categoría). Las medias se presentan en segundos

Para comparar y determinar diferencias o no entre categorías, se utiliza la prueba paramétrica Anova de un factor, siendo el factor la categoría. Ver Tabla 8.

Tabla 8. Comparaciones Múltiples. Anova

<b>Bonferroni</b>				
	Cat	Cat	Diferencia de Medias	Sig.
Pretest	13	14	1,01011	<b>,012</b>
Grata	13	15	0,90089	<b>,053</b>
	14	15	-0,10922	<b>1,000</b>
Postest	13	14	1,12867	<b>,001</b>
Grata	13	15	0,85750	<b>,026</b>
	14	15	-0,27117	<b>1,000</b>

Nota. Nivel significancia Valor  $P \leq 0.05$

Según los resultados obtenidos, Tabla 8, la categoría Sub 13 tiene diferencias estadísticamente significativas con respecto a la categoría Sub 14 en el pretest (0.012, con  $P \leq 0.05$ ), pero con respecto a la categoría Sub 15 en el pretest, no hay diferencias (0.053). Igualmente, en el pretest, no hay diferencias estadísticamente significativas entre la categoría Sub 14 y la Sub 15 (1,00).

En cuanto al postest, las categorías Sub 14 y Sub 15 muestran diferencias estadísticamente significativas con respecto a la categoría Sub 13 (0.001 y 0.026 respectivamente), no así entre ellas, donde el valor de significancia es (1.00).

En la Tabla 9, se muestra los resultados al aplicar la prueba T-Student por categoría.

Tabla 9. Prueba T-Student por categoría

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>			
	Media	Desviación estándar	Sig. (bilateral)
Pretest-Postest S13	,634556	,323087	<b>,000</b>
Pretest-Postest S14	,753111	,245555	<b>,000</b>
Pretest-Postest S15	,591167	,351124	<b>,009</b>

Nota. Nivel significancia Valor  $P \leq 0.05$



Como los valores de significancia son de  $P \leq 0.05$ , (0.00, 0.00 y 0.09 para la categoría Sub 13, Sub 14 y Sub 15 respectivamente), se asume que hay diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y posttest en las tres categorías.

## Discusión

El objetivo de este estudio fue determinar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la agilidad de los porteros de categorías Sub 13, Sub 14 y Sub 15, en el cual se puede afirmar a partir de los resultados obtenidos, que una intervención basada en el método pliométrico, como mínimo de 14 sesiones, distribuidas en dos sesiones por semana, conlleva mejoras en el estado de la agilidad de los porteros. Si consideramos los hallazgos hechos por Bedoya et al., (2015) y Ramírez-Campillo et al., (2022), donde el método de entrenamiento pliométrico, con una dosificación de cargas e intensidad adecuada según las edades de los participantes, tiene beneficios sobre acciones que mejoran el rendimiento deportivo tales como esprints, cambios de dirección, saltos verticales y horizontales, es posible asociar de igual manera que el método de entrenamiento pliométrico conllevara mejoras en la agilidad, dado que esta comprende dentro de su definición los cambios corporales de movimientos, aceleraciones y desaceleraciones, cambios de dirección, además de responder a un estímulo impredecible.

Si bien en este estudio no se consideraron medidas de fuerza, en saltos verticales u horizontales, o fuerza y velocidad en las aceleraciones de los esprints y en cambios de dirección, en pretest y posttest, lo cual podría considerarse un sesgo, pues no se conoció directamente si hubo ganancias en la fuerza, al realizar el test GRATA, específico para porteros, el cual implicaba aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, zambullidas y reincorporarse, en el cual hubo mejoras en los tiempos entre pretest y posttest, nos permite inferir indirecta e implícitamente que el método pliométrico favorece las mejoras sobre la agilidad.

Por otra parte, con los resultados obtenidos y teniendo en cuenta las edades de los participantes, se podría considerar la postura de Thieschäfer & Büsch., (2022), que afirman que en la adolescencia y hasta antes de alrededor de los 19 años, el factor predominante o más relevante sobre la agilidad, son un buen desarrollo de las capacidades físicas, sobre otros factores como la técnica, la percepción y toma de decisiones, que contrariamente serán los más predominantes en la adultez, sobre la agilidad. Sin embargo, hay que mencionar que durante el tiempo que se realizó esta investigación, los porteros participantes, no solo realizaron la intervención de entrenamiento del método pliométrico, sino que también continuaron realizando sus entrenamientos específicos de porteros, en cuanto a técnica y situaciones reales de juego, lo cual pudo haber tenido influencia en

los resultados obtenidos en la mejora del estado de la agilidad; y que estos además por diferentes situaciones y limitantes no fueron cuantificados ni tenidos en cuenta para el estudio.

Resulta importante este punto, pues a partir de este se podrían realizar y comparar futuras investigaciones, que abarquen todos estos factores que componen la agilidad y realizar diferentes comparaciones que permitan obtener cada vez más resultados y respuestas más objetivas y claras que nos permitan entender y trabajar sobre el entrenamiento y mejora de la agilidad en los deportistas en su modalidad específica.

Los tiempos obtenidos en pretest en promedio fueron de 13,456 segundos y en el posttest 12,788 segundos promedio, dando como resultado en la investigación que hay mejoras y son estadísticamente significativas. Sin embargo, en el test GRATA, propuesto y realizado por (Abe et al., 2024), los tiempos de ejecución obtenidos fueron en promedio de 11,980 segundos, lo cual nos podría conducir a afirmar de forma muy escueta que, aunque los resultados de la investigación son positivos y hubo mejoras en la agilidad de los porteros, todavía falta más por mejorar. Se menciona de forma escueta, pues la propuesta de (Abe et al., 2024), se realizó con una población japonesa, la cual, por razones culturales, genéticas, de fenotipo, etc., es diferente a la de este estudio, porteros colombianos (antioqueños), lo cual podría ser importante tener en cuenta para estas diferencias en los tiempos de ejecución.

## **Conclusiones**

Frente a los resultados obtenidos en este estudio, el cual apunto a determinar los efectos de un plan de entrenamiento pliométrico sobre la agilidad de los porteros de categorías sub 13, sub 14 y sub 15, resulta importante afirmar que realizar este tipo de intervenciones es efectivo y positivo para mejorar el rendimiento de los porteros. Mejorar la capacidad de realizar acciones como acelerar rápidamente en un sprint corto (menos de 10 metros), cambiar de dirección a gran velocidad, reincorporarse rápidamente y realizar saltos potentes, mediante este método de entrenamiento permitirá a los porteros mejorar su agilidad reactiva y responder mejor en sus situaciones de juego. Esto, sumado obviamente con a un perfeccionamiento en la técnica y ejercicios situacionales con importante y principal foco en el componente de toma de decisión.

## Referencias

- Abe, Y., Ambe, H., Okuda, T., Nakayama, M., & Morita, N. (2022). Reliability and Validity of a Novel Reactive Agility Test with Soccer Goalkeeper Specific Movements. *Sports*, 10(11), 169. <https://doi.org/10.3390/sports10110169>
- Abe, Y., Nakayama, M., & Morita, N. (2024). Reliability and validity of a reactive agility test with soccer goalkeeper-specific movements for adolescents. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*, 64(3). <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.23.15048-1>
- Baechle, T. R., Earle, R. W., & Association, N. S. & C. (2000). Essentials of Strength Training and Conditioning. *Human Kinetics Publishers*.
- Barriga, P., & Fernando, W. (2021b). Influencia del entrenamiento pliométrico en la agilidad, una aproximación teórica. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 7(2). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v7.n2.2021.1615>
- Bedoya, A. A., Miltenberger, M., & Lopez, R. M. (2015). Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 29(8), 2351-2360. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000877>
- Bidaurrazaga-Letona, I., Carvalho, H. M., Lekue, J. A., Badiola, A., Figueiredo, A. J., & Gil, S. M. (2015). Applicability of an agility test in young players in the soccer field. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 21(2), 133-138. <https://doi.org/10.1590/1517-869220152102144406>
- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport. *Sports medicine*, 38(12), 1045-1063
- Cappa, D. 2000. Entrenamiento de la potencia muscular. Mendoza, Argentina: Versión digital por el Grupo sobre entrenamiento
- Cometti, G. (2019). La preparación física en el fútbol. *Paidotribo*
- Gamonales, J M.; León, K. y Muñoz-Jiménez, J. (2021). Relación entre la presencia del portero y las variables pedagógicas que definen las tareas en el futbol. Un estudio de caso. *MHSalud*, 18(1),1-14 DOI: <https://doi.org/10.15359/mhs.18-1.4>
- Knoop, M., Fernández-Fernández, J., & Ferrauti, A. (2013). Evaluation of a Specific Reaction and Action Speed Test for the Soccer Goalkeeper. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 27(8), 2141-2148. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31827942fa>
- Krolo, A., Gilić, B., Foretić, N., Pojskić, H., Hammami, R., Spasić, M., Uljević, O., Veršić, Š., & Sekulić, D. (2020). Agility Testing in Youth Football (Soccer)Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(1), 294. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010294>
- Marković, G., & Mikulić, P. (2010). Neuro-Musculoskeletal and Performance Adaptations to Lower-Extremity Plyometric Training. *Sports Medicine*, 40(10), 859-895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>

- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2016). Efectos de un Programa de Entrenamiento Pliométrico de Seis Semanas sobre la Agilidad. RED: Revista de Entrenamiento Deportivo = *Journal Of Sports Training*, 30(4), 27-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6299479>
- Mori, I.; Bhamonde, J.; Méndez, D. 1995. Validación de un test de agilidad, adaptado a las características anatómico-fisiológicas y posibilidades motrices del niño en primaria, apto para la valoración global de la capacidad motriz del alumno. *European journal of human movement*. 15(1):1-7
- Parlebas, P. (2008). Juegos, deporte y sociedades. Léxico de praxeología motriz. *Editorial Paidotribo*
- Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2015b). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Medicine*, 46(3), 421-442. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0428-2>
- Pérez-Muñoz, S.; Sánchez-Muñoz, A.; Rodríguez-Cayetano, A.; Castaño Calle, R.; Fuentes-Blanco, J.M<sup>a</sup>; De Mena-Ramos, J.M.; y Macías Cuadrado, R. (2018). Efecto agudo del chaleco lastrado sobre la condición física del portero de fútbol. *Sportis Sci J*, 4(2), 269- 287. DOI: <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.2.2077>
- Pojškić, H., Åslin, E., Krolo, A., Jukić, I., Uljević, O., Spasić, M., & Sekulić, D. (2018). Importance of Reactive Agility and Change of Direction Speed in Differentiating Performance Levels in Junior Soccer Players: Reliability and Validity of Newly Developed Soccer-Specific Tests. *Frontiers In Physiology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00506>
- Ramírez-Campillo, R., Moran, J., Oliver, J. L., Pedley, J. S., Lloyd, R. S., & Granacher, U. (2022). Programming Plyometric-Jump Training in Soccer: A Review. *Sports*, 10(6), 94. <https://doi.org/10.3390/sports10060094>
- Rodríguez Tomalá, E. E. (2020, 1 junio). Programa de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en futbolistas de la categoría sub 16. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/5235>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2003). Metodología de la investigación
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal Of Sports Sciences*, 24(9), 919-932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Thieschäfer, L., & Büsch, D. (2022). Development and trainability of agility in youth: A systematic scoping review. *Frontiers In Sports And Active Living*, 4. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.952779>
- Verkhoshansky, Y. (2006). Todo sobre el método pliométrico. *Editorial Paidotribo*
- West, J. (2018). A review of the key demands for a football goalkeeper. *International Journal Of Sports Science & Coaching*, 13(6), 1215-1222. <https://doi.org/10.1177/1747954118787493>

Witzke, K. A., & Snow, C. M. (2000). Effects of plyometric jump training on bone mass in adolescent girls. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 32(6), 1051-1057. <https://doi.org/10.1097/00005768-200006000-00003>

Young, W., Dawson, B., & Henry, G. (2015). Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. *International Journal Of Sports Science & Coaching*, 10(1), 159-169. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.1.159>

## **Anexos**

### **Anexo 1. Aspectos Éticos**

La Declaración de Helsinki trata sobre la regulación en el control ético para las investigaciones en seres humanos y se implementó por primera vez en 1964. Esta declaración nació gracias al Código de Nuremberg. La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para la investigación médica en seres humanos.

Resolución 8430 del ministerio de salud La Resolución 8430 de 1993 permite el cumplimiento, la verificación y la regulación de los principios éticos en la investigación de la salud. Su logro es interesarse por la población intervenida, los métodos utilizados y el conocimiento de los riesgos de dicho procedimiento.

El estudio dispuso de todas las medidas para garantizar la confidencialidad de los datos mediante la asignación de códigos. Todos los involucrados de manera directa o indirecta en el presente estudio, fueron informados de las particularidades de la investigación en cuanto a exposiciones, resultados esperados y aportes al campo académico y deportivo. Además, por tratarse de un estudio realizado con menores de edad, se dispuso para ellos un documento de asentimiento informado.

Para la obtención del consentimiento informado, se les expuso a los acudientes responsables de los menores y al club, el porqué y el para qué del estudio, como se realiza la intervención con los menores y los posibles beneficios, riesgos y consecuencias de participar en esta. Después se realizó un acto y compromiso verbal, donde las partes involucradas aceptan o no la participación.

Los resultados obtenidos se darán a conocer a los participantes y al club. El estudio se clasifica en la categoría de sin riesgo según resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia.

### **Anexo 2. Cronograma y Presupuesto**

La primera evaluación de los test se realizó en agosto (pre test), luego la intervención entre inicios de agosto y se fue hasta finales de octubre, donde se realizó el posttest, para luego finalizar con análisis de resultados e informe final.



**Tabla 10***Cronograma*

	febrero				marzo				abril				mayo				junio				julio				agosto				septiembre				octubre				noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Título	■																																							
Planteamiento del Problema	■				■				■				■				■				■																			
Marco Teórico					■				■				■				■				■																			
Objetivos - Hipótesis					■				■				■				■				■																			
Metodología					■				■				■				■				■																			
Aspectos Éticos									■				■				■				■																			
Presupuesto													■				■				■																			
Pretest																					■																			
Intervención Plan Entto Pliométrico																									■				■											
Postest																													■											
Resultados, Discusión y Conclusiones																																	■				■			

**Tabla 11***Presupuesto*

	REFERENCIA	CANTIDAD	PRECIO UD	TOTAL
4 CONOS	CONO 32 CM HUECO WONDER GSP-2779	4	8.500	\$ 34.000
4 PLATILLOS	Cono Platillo Wonder	5	2.000	\$ 10.000
PORTATIL	ASUS Vivobook 15 Intel Core i5	1	1.980.000	\$ 1.980.000
TELEFONO MOVIL	Samsung Galaxy Z Flip3 5G AMOLED de 6.7"	1	1.300.000	\$ 1.300.000
DISPOSITIVO ELECTRONICO PARA TOMA DE TIEMPOS	FP Receptor	1	650.000	\$ 650.000
INVESTIGADOR	10 meses	1	6.000.000	\$ 6.000.000
CAJON RECTANGULAR	Caja de salto . NO RULES	2	280.000	\$ 560.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 10.534.000</b>