



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Informe final de investigación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la salud de Terapia física y deportiva

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas

Autor: Javier Andrés Calderón Garcés  
Tutor: Mgs. Sonia Alexandra Alvarez Carrión

**Riobamba - Ecuador  
2020**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación de título: “**Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas**”, presentado por **Javier Andrés Calderón Garcés** y dirigido por la **Mgs. Sonia Alexandra Alvarez Carrión** en calidad de tutor, una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto, firman:

Mgs. Sonia Alexandra Alvarez Carrión  
**TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
**SONIA ALEXANDRA  
ALVAREZ CARRION**

Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés  
**Miembro del Tribunal**



Nombre: YANCO DANILO OCAÑA VILLACRES  
Razón: Firma Electrónica  
Lugar: Guano, Ecuador  
Fecha: 19/11/2021 10:55

Dr. Guillermo Granizo Mena  
**Miembro del Tribunal**



Firmado electrónicamente por:  
**GUILLERMO  
VINICIO GRANIZO  
MENA**

Riobamba, noviembre, 2021



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, **MGS. SONIA ALEXANDRA ALVAREZ CARRIÓN** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **PLIOMETRÍA PARA READAPTACIÓN POST LESIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN DEPORTISTAS**, elaborado por el señor **JAVIER ANDRÉS CALDERÓN GARCÉS** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, noviembre, 2021

Atentamente:



Firmado electrónicamente por:  
**SONIA ALEXANDRA  
ALVAREZ CARRION**

Mgs. Sonia Alexandra Alvarez Carrión

**DOCENTE TUTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DE AUTORIA**

Yo **Javier Andrés Calderón Garcés**, con C.I. 060423376-7, declaro la responsabilidad del contenido del Proyecto de investigación modalidad Revisión bibliográfica con el tema: **Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas**, corresponde exclusivamente a mi persona y el patrimonio intelectual pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, noviembre, 2021

Javier Andrés Calderón Garcés

C.I. 060423376-7

**AUTOR**

## CERTIFICADO URKUND



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 18 de noviembre del 2021  
Oficio N° 280-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2021

**Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz**  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente. -

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la MSc. **Sonia Alvarez Carrión**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 118844576	Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas	Calderón Garcés Javier Andrés	1	x	

Atentamente,

CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ  
Fecha: 2021.11.18 15:33:17 -05'00'

**Dr. Carlos Gafas González**  
**Delegado Programa URKUND**  
**FCS / UNACH**  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi familia, padre y madre, por siempre brindarme su apoyo y acompañarme a lo largo de este camino, han sabido guiarme y aconsejarme. A mi tutora. Mgs. Sonia Alvarez por haberme guiado en el desarrollo de mi trabajo final y a todos aquellos docentes que plasmaron en mí el conocimiento necesario para ser un buen profesional. Gracias Universidad Nacional de Chimborazo, mi alma mater.

*Andrés Calderón*

## **DEDICATORIA**

A mis padres, que son el pilar fundamental de lo que soy y llegaré a ser después de culminar esta etapa. A mis abuelitos, quienes llevo en el corazón y por designios de la vida no llegaron a estar presentes y a mi abuelita que siempre ha estado pendiente de mí.

Esta investigación es dedicada al desarrollo de la ciencia y todo profesional que se guía en evidencia científica.

*Andrés Calderón*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. METODOLOGÍA.....	4
2.1    Criterios de inclusión y exclusión:.....	4
2.1.1    Criterios de inclusión.....	4
2.1.2    Criterios de exclusión.....	4
2.2    Estrategia de búsqueda:.....	5
2.2.1    Tipo de estudio.....	5
2.2.2    Métodos y procedimientos.....	5
2.2.3    Población.....	6
2.2.4    Técnicas y materiales.....	6
2.2.5    Criterios de selección y extracción de datos.....	6
2.3    Valoración de la calidad de estudios (escala PEDro):.....	8
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
3.1    Resultados.....	14
3.2    Discusión.....	29
4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	32
4.1    Conclusiones.....	32
4.2    Propuesta.....	32
5. BIBLIOGRAFIA.....	33
6. ANEXOS.....	38
6.1    Anexo 1: escala de PEDro.....	38



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Artículos recolectados .....	8
<b>Tabla 2:</b> Resultados de autores.....	14

## ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

<b>Ilustración 1:</b> Diagrama de flujo .....	7
---	---

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado a manera de revisión bibliográfica, con el objetivo de analizar los efectos de la pliometría para la readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas, mediante la recolección de información actualizada, a través de ciertas bases de datos: Google Scholar, PubMed, Science Direct, Research Gate, Scielo, Taylor & Francis, Springer Link y Repositorios universitarios; dicha bibliografía fue valorada para su inclusión haciendo uso de la escala de PEDro, la cual debía puntuar con 6 puntos o más. La información fue recolectada de acuerdo a ciertos criterios de inclusión y palabras claves como lesión de ligamento cruzado anterior, pliometría, entrenamiento pliométrico y readaptación al deporte; los idiomas en los que se realizó la búsqueda incluyen el español, inglés y portugués. Al final de la valoración y análisis se tomaron en cuenta 35 artículos para la presentación del trabajo final.

Según los artículos revisados se conoce que la lesión del ligamento anterior es muy común en los deportistas, presentando incidencia de más de 70% en mecanismos sin contacto durante la competencia. Es así que, mediante la aplicación de la pliometría, que es un método de entrenamiento que aumenta el rendimiento del atleta, se podrá realizar mejores procesos de recuperación en las etapas finales de una rehabilitación para el regreso al deporte del paciente. Se conoce que la pliometría mejora aptitudes físicas como los patrones de movimiento, equilibrio, agilidad y propiocepción; los cuales son factores útiles en la valoración del deportista y aprobar su regreso a la actividad deportiva después de una lesión de ligamento cruzado anterior.

**Palabras clave:** Pliometría, lesión, ligamento cruzado anterior, entrenamiento pliométrico, readaptación al deporte.

## ABSTRACT

The present research work has developed as a literature review to analyze the effects of plyometric for the re-adaptation after anterior cruciate ligament injury in athletes by collecting updated information through specific databases: Google Scholar, PubMed, Science Direct, Research Gate, Scielo, Taylor & Francis, Springer Link, and University Repositories; this literature has evaluated for inclusion using the PEDro scale, which had to score 6 points or more. The information had been collected according to specific inclusion criteria and keywords such as anterior cruciate ligament injury, plyometric, plyometric training, and sports re-adaptation; the languages in the search have been carried out, including Spanish and English, and Portuguese. At the end of the evaluation and analysis, were taken 35 articles into account to present the final work.

According to the articles reviewed, it was known that anterior ligament injury is prevalent in athletes, presenting an incidence of more than 70% in non-contact mechanisms during competition. Thus, by applying plyometric, a training method that increases the athlete's performance, better recovery processes can be carried out in the final stages of rehabilitation for the patient's return to sport. It has known that plyometric improves physical aptitudes such as movement patterns, balance, agility, and proprioception, which are helpful factors in evaluating the athlete and approving his return to sports activity after an anterior cruciate ligament injury.

**Key words:** Plyometric, injury, anterior cruciate ligament, plyometric training, sport readaptation.

MONICA  
ALEXANDRA  
CASTELO REYNA

Firmado digitalmente  
por MONICA  
ALEXANDRA CASTELO  
REYNA  
Fecha: 2021.11.19  
13:32:05 -05'00'

Reviewed by:  
Mgs. Castelo Reyna Mónica.  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C: 060453982-5

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro del deporte se puede evidenciar un alto índice de lesiones en el miembro inferior, y específicamente la articulación de la rodilla llega a ser muy afectada en ciertas disciplinas, en esta estructura encontramos el ligamento cruzado anterior, un haz de fibras de tejido conjuntivo, que al igual que otros ligamentos que conforman dicha articulación, brindan estabilidad a la rodilla, y por ende es propenso a lesiones en el deporte. En la actualidad con el incremento de la práctica de actividad física la incidencia está asociada a quienes practican deportes de contacto como: rugby, fútbol, baloncesto, tenis o esquí.

En España, en el año 2014, se realizó un estudio en base a una encuesta, calculando 33.736 cirugías artroscópicas de rodilla, de las cuales el 30% serían plastias de ligamento cruzado anterior, es decir, cerca de 10.121. En Estados Unidos se registran aproximadamente 120.000 lesiones del ligamento cruzado anterior al año, de todas estas la mayoría en adolescentes, que generalmente son deportistas. Además, estas lesiones van en aumento, sobre todo en mujeres que son atletas (Canelas & Martínez, 2018).

En el Ecuador, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, indica que la ruptura del ligamento cruzado anterior, representa cerca del 50% de las lesiones de rodilla y de este porcentaje el 75% se producen durante las actividades deportivas. Cabe mencionar que las rupturas totales son 100% quirúrgicas, ya sea mediante plastias o la sustitución del ligamento (Martínez & Villao, 2017).

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo humano, la cual conecta la porción distal del fémur con la porción proximal de la tibia. Esta articulación es de tipo diartrosis bicondílea, con una superficie cóncava que se desliza sobre una superficie convexa alrededor de 2 ejes: un eje transversal (movimientos de flexión - extensión) y un eje longitudinal (movimientos de rotación). Además, posee otra estructura ósea llamada rotula y tejidos blandos como lo son sus ligamentos (Canelas & Martínez, 2018).

El ligamento cruzado anterior es una estructura intra-articular y extra-sinovial. Su inserción proximal está ubicada en la parte más posterior de la cara interna del cóndilo externo con dirección distal-anterior-interna, y comienza su recorrido en forma de abanico hacia su inserción distal que se ubica en la región antero-interna de la meseta tibial, entre las espinas tibiales. Estructuralmente está compuesto por fibras de colágeno rodeadas de tejido

conjuntivo laxo y tejido sinovial. La vascularización del ligamento cruzado anterior es escasa y su inervación depende de ramificaciones del nervio tibial; tiene una escasa capacidad de cicatrización post lesión y post quirúrgica (Canelas & Martinez, 2018).

El ligamento cruzado anterior tiene una función principal que es limitar el movimiento de desplazamiento anterior de la tibia sobre el fémur. De igual forma este ligamento actúa en la limitación del movimiento de extensión para prevenir la hiperextensión de la rodilla. Además, esta estructura se desempeña como un elemento estabilizador de la articulación en situaciones de valgo o varo excesivos (Canelas & Martinez, 2018).

La lesión del ligamento cruzado anterior tiene mayor incidencia en deportistas jóvenes (entre los 15-25 años de edad, pero con mayor riesgo entre los 10-19 años). En un análisis reciente se halló que las mujeres tienen una incidencia tres veces mayor que los hombres de desgarros del ligamento cruzado anterior en fútbol y baloncesto (Almeida, De la Rosa, Santisteban, Peña, & Labrada, 2020).

Aproximadamente el 70% de las lesiones del ligamento cruzado anterior se producen sin contacto, pero en deportes como el fútbol llegan a producirse debido a una mala combinación de la desaceleración con un cambio de dirección brusco, al estar con el pie apoyado en el suelo. Mientras tanto, las lesiones por contacto se dan debido a contusiones en la parte externa de la pierna, que van a ocasionar una postura en valgo con rotación tibial externa o por una hiperextensión forzada. Las superficies que producen mayor tracción causan un riesgo de lesión elevado, que en los deportistas generan adaptaciones biomecánicas (Berenguer, 2017).

Respecto a la Pliometría este es un tipo de entrenamiento que va a constar de ejercicios explosivos para vencer la fuerza de contra resistencia que nos brinda el propio peso del cuerpo del individuo, favoreciendo el ciclo de estiramiento - acortamiento de las fibras musculares, este tratamiento se utiliza para obtener una mayor agilidad, velocidad y resistencia muscular para así mejorar las habilidades físicas del individuo (Berenguer, 2017).

El trabajo pliométrico se va producir cuando ocurre una contracción excéntrica seguida de una contracción concéntrica, varias veces durante un periodo de tiempo lo más corto posible, venciendo así una cantidad de fuerza determinada, ya sea por peso corporal (que es lo más habitual) o ayudado de un peso externo. El ejercicio pliométrico aplicado en extremidades inferiores emplea fundamentalmente el propio peso del deportista, por ello es usado en el

fitness. Representa un método sencillo y dinámico practicado por los deportistas para mejorar su técnica (Guaman, 2019).

En el año 2004, un estudio referente al tema determino que los ejercicios pliométricos que están ejecutados en superficies suaves como arena, tienen un estímulo de menor impacto, que contribuye a la mejora de la condición aeróbica y reducción de cargas, con menor riesgo de que existan daños musculares. Además, se están realizando estudios que indicaran los efectos de realizar este entrenamiento descalzo, que aparentemente da ventajas positivas sobre la agilidad y estabilidad. Así, la pliometría es un tipo de entrenamiento que puede ser tomado en cuenta para prevención, sobre todo para mejorar la mecánica de aterrizaje en saltos (Berenguer, 2017).

El objetivo de esta investigación es analizar los efectos de la pliometría para la readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas, mediante la recolección de información actualizada y verídica científicamente, en el contexto de que la presente investigación es una revisión bibliográfica. Y así brindar conclusiones útiles acerca de los efectos que llegue a tener este tipo de entrenamiento.

**Palabras clave:** Pliometría, lesión, ligamento cruzado anterior, entrenamiento pliométrico, readaptación al deporte.

## **2. METODOLOGÍA**

Este trabajo de investigación que fue elaborado a partir del mes de diciembre del año 2020, en modalidad revisión bibliográfica sobre el tema “Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas”.

Dicha investigación se elaboró mediante revisión bibliográfica, se apoyó en bases de datos como: Google Scholar, PubMed, Science Direct, Research Gate, Scielo, Taylor & Francis, US National Library of Medicine, Springer Link y Repositorios universitarios; todas estas son páginas con información que brindan un alto nivel de veracidad y con ámbito relevante, que son compartidos por profesionales de la salud certificados a nivel global.

Para la búsqueda de la información se tomaron en cuenta criterios:

### **2.1 Criterios de inclusión y exclusión:**

#### **2.1.1 Criterios de inclusión**

- Artículos científicos publicados desde el 2016.
- Artículos científicos con una puntuación mayor o igual a 6/10 en la escala de PEDro.
- Artículos científicos en diferentes idiomas como español, inglés y portugués.
- Artículos científicos que contengan las variables del tema de estudio.

#### **2.1.2 Criterios de exclusión**

- Artículos científicos con estricta política de privacidad.
- Artículos que no demuestren resultados concluyentes.
- Artículos científicos incompletos.
- Artículos científicos de difícil comprensión.
- Artículos científicos que no se pueden descargar.

## **2.2 Estrategia de búsqueda:**

La estrategia de búsqueda fue realizada en base al artículo: “Estrategias para la búsqueda bibliográfica de información científica”, de los autores: Ana Barderas Manchado, José Manuel Estrada Lorenzo, Teresa González Gil. De esta manera las palabras para la búsqueda fueron: “Ligamento cruzado anterior”, “anterior cruciate ligament”, “lesión de ligamento cruzado anterior”, “anterior cruciate ligament injury”, “pliometría”, “plyometrics”, “entrenamiento pliometrico”, “plyometric training”, “readaptación al deporte”, “readaptation to sport”.

Todos los artículos recolectados a través de la búsqueda de información fueron valorados haciendo uso de la escala de PEDro, la cual permite identificar la veracidad de la información recolectada en cada uno de los documentos científicos; la puntuación deberá ser igual o superiores a 6/10 para ser incluidos en la investigación.

### **2.2.1 Tipo de estudio**

Esta investigación es de tipo bibliográfico, debido a que se recopiló múltiples documentos que permitirán indagar acerca del tema para así brindar la mejor solución a la problemática además de una actualización de conocimientos. Además, también es una investigación de tipo descriptivo debido a que permite definir los hechos indagados, y constatar los efectos que brinda la pliometría en la readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior (Parreño, 2016).

Según la relación al tiempo, esta investigación llevará un estudio retrospectivo debido a que se recopila información ya publicada, es decir, indagando hechos pasados siempre que se mantenga los límites de tiempo sobre su publicación, en este caso del 2015 en adelante. Según la secuencia, es de tipo transversal por la naturaleza misma de la investigación, que requiere el estudio de las variables de manera simultánea en un determinado lapso de tiempo, en este caso, sobre hechos pasados, brindando una respuesta en base a ello (Parreño, 2016).

### **2.2.2 Métodos y procedimientos**

Según el método, esta investigación se desarrolla de manera deductiva debido a la forma de analizar la efectividad de un método general como es la Pliometría centrándonos en una patología específica que es la lesión del ligamento cruzado anterior (Parreño, 2016).



### **2.2.3 Población**

Artículos científicos que contengan como población de estudio deportistas.

### **2.2.4 Técnicas y materiales**

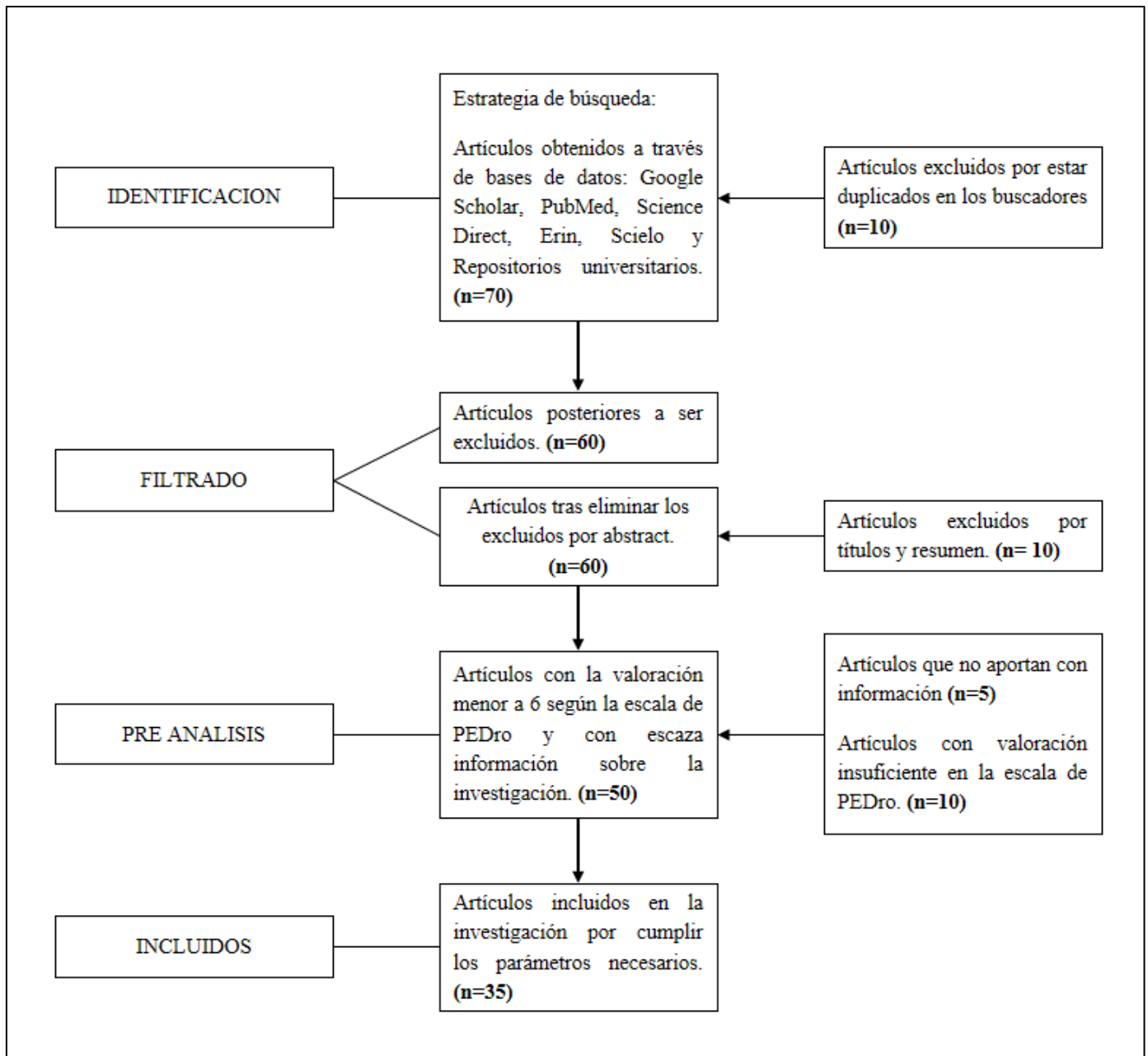
La técnica aplicada en esta investigación es la observación directa, debido a que se observa de primera mano estudios ya publicados para poder recopilarlos, basándonos en la revisión bibliográfica que se está aplicando en este estudio, la información que obtengamos debe ser valorada para saber si es o no de carácter verídico y válido científicamente hablando.

Para la evaluación de los artículos encontrados se utiliza la escala de Physiotherapy Evidence Database también llamada escala de PEDro, escala que permite identificar la veracidad de la información recolectada en cada uno de los documentos científicos; la puntuación deberá ser igual o superior a 6/10 para ser incluidos en la investigación.

### **2.2.5 Criterios de selección y extracción de datos**

La recolección de los artículos científicos se realizó utilizando variables tales como: lesión, ligamento cruzado anterior, pliometría, entrenamiento pliométrico, readaptación al deporte, que debían tener una fecha de publicación hasta máximo 5 años atrás. Todos los artículos deben tener un valor de 6 o mayor en escala de PEDro para ser tomados en cuenta. Por lo tanto, dentro de los criterios de exclusión entra toda aquella información que no aporte una buena comprensión sobre las variables y aquellos que no se verifiquen dentro de la correspondiente valoración.

**Ilustración 1:** diagrama de flujo



**Elaborado por:** Andrés Calderón  
**Fuente:** Formato revisión bibliográfica.

### 2.3 Valoración de la calidad de estudios (escala PEDro):

**Tabla 1:** Artículos recolectados

N.º	Año	Autor/es	Título original	Título en español	Base de datos	Valoración escala de PEDro
1	2021	(Maciejczyk, Błyszczuk, Drwal, Nowak, & Strzała, 2021)	Effects of short-term plyometric training on agility, jump and repeated sprint performance in female soccer players.	Efectos del entrenamiento pliométrico a corto plazo sobre la agilidad, el salto y el rendimiento en sprints repetidos en jugadoras de fútbol.	Research Gate	8
2	2021	(Monsalve Vélez, y otros, 2021)	Efecto del entrenamiento pliométrico en el control neuromuscular y la flexibilidad de miembro inferior en el equipo de fútbol masculino Cosdecol.	Efecto del entrenamiento pliométrico en el control neuromuscular y la flexibilidad de miembro inferior en el equipo de fútbol masculino Cosdecol.	Google Académico	9
3	2020	(Jlid, y otros, 2020)	Effects of in Season Multi-Directional Plyometric Training on Vertical Jump Performance, Change of Direction Speed and Dynamic Postural Control in U-21 Soccer Players.	Efectos del entrenamiento pliométrico multidireccional durante la temporada en el rendimiento del salto vertical, la velocidad de cambio de dirección y el control postural dinámico en jugadores de fútbol sub-21.	PubMed	8
4	2020	(Welling, Benjaminse, Lemmink, & Gokeler, 2020)	Passing return to sports tests after ACL reconstruction is associated with greater likelihood for return to sport but	La superación de las pruebas de retorno al deporte tras la reconstrucción del LCA se asocia a una mayor probabilidad de volver a practicar deporte, pero	Science Direct	8

			fail to identify second injury risk.	no identifica el riesgo de una segunda lesión.		
5	2020	(Aloui, y otros, 2020)	Effects of Elastic Band Based Plyometric Exercise on Explosive Muscular Performance and Change of Direction Abilities of Male Team Handball Players.	Efectos del ejercicio pliométrico basado en bandas elásticas sobre el rendimiento muscular explosivo y las habilidades de cambio de dirección de los jugadores de balonmano de equipo masculino.	PubMed	8
6	2020	(Alanazi, y otros, 2020)	Landing Evaluation in Soccer Players with or without Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.	Evaluación del aterrizaje en jugadores de fútbol con o sin cruzado anterior.	PubMed	7
7	2020	(Romero Frómeta, Aymara Cevallos, & Rojas Portero, 2020)	Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior.	Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior.	Scielo	8
8	2020	(Cheney, Chiaia, de Mille, Boyle, & Ling, 2020)	Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors.	Preparación para volver al deporte después de la reconstrucción del LCA: Una combinación de factores físicos y psicológicos.	PubMed	6
9	2019	(Reina, Chaves, Torres, & Cardozo, 2019)	Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil.	Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil.	Google Académico	8
10	2019	(Krishna, Alwar, Sibeko, Ranjit, & Sivaraman, 2019)	Plyometric-based Training for Isokinetic Knee Strength and Jump Performance in Cricket Fast Bowlers.	Entrenamiento basado en la pliometría para la fuerza isocinética de la rodilla y el rendimiento en el salto en	PubMed	8

				jugadores de bolos rápidos de cricket.		
11	2019	(Silva, y otros, 2019)	The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review.	El efecto del entrenamiento pliométrico en jugadores de voleibol: Una revisión sistemática.	PubMed	8
12	2019	(Bianchi, Coratella, Dello Iacono, & Beato, 2019)	Comparative effects of single vs. double weekly plyometric training sessions on jump, sprint and change of directions abilities of elite youth football players.	Efectos comparativos de las sesiones semanales de entrenamiento pliométrico, simples o dobles, sobre las capacidades de salto, sprint y cambio de dirección de los futbolistas juveniles de élite.	PubMed	8
13	2019	(Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany, & Kazemi, 2019)	The effect of a six-week plyometric training on dynamic balance and knee proprioception in female badminton players.	El efecto de un entrenamiento pliométrico de seis semanas sobre el equilibrio dinámico y la propiocepción de la rodilla en jugadoras de bádminton.	PubMed	8
14	2019	(Fathi, y otros, 2019)	Effect of a 16-Week Combined Strength and Plyometric Training Program Followed by a Detraining Period on Athletic Performance in Pubertal Volleyball Players.	Efecto de un programa de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría de 16 semanas seguido de un período de desentrenamiento en el rendimiento atlético de jugadores de voleibol pubertos.	PubMed	8
15	2019	(Ramirez-Campillo, y otros, 2019)	Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer9players: Modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status.	Efectos del entrenamiento de saltos pliométricos en la condición física de jóvenes futbolistas masculinos: Modulación de la respuesta según el intervalo de	Taylor & Francis	9

				recuperación entre series y el estado de maduración.		
16	2019	(Machado, y otros, 2019)	Effects of plyometric training on the performance of 5-km road runners.	Efectos del entrenamiento pliométrico en el rendimiento de corredores de 5 km en carretera.	Research Gate	7
17	2018	(Schiffner, y otros, 2018)	Anterior cruciate ligament ruptures in German elite soccer players: Epidemiology, mechanisms, and return to play.	Roturas del ligamento cruzado anterior en jugadores de fútbol de élite alemanes: Epidemiología, mecanismos y retorno al juego.	Science Direct	7
18	2018	(Lee, Yang, Cho, Lee, & Kim, 2018)	Single-leg vertical jump test as a functional test after anterior cruciate ligament reconstruction.	Prueba de salto vertical con una sola pierna como prueba funcional tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.	Science Direct	6
19	2018	(Suchomel, Nimphius, Bellon, & Stone, 2018)	The Importance of Muscular Strength: Training Considerations.	La importancia de la fuerza muscular: Consideraciones sobre el entrenamiento.	Springer Link	6
20	2018	(Yang, y otros, 2018)	Effects of an Intervention Program on Lower Extremity Biomechanics in Stop-Jump and Side-Cutting Tasks.	Efectos de un programa de intervención en la biomecánica de las extremidades inferiores en las tareas de salto y corte lateral.	PubMed	7
21	2017	(Yanci, Castillo, Iturricastillo, Ayarra, & Nakamura, 2017)	Effects of Two Different Volume-Equated Weekly Distributed Short-Term Plyometric Training Programs on Futsal Players' Physical Performance.	Efectos de dos programas diferentes de entrenamiento pliométrico semanal distribuido a corto plazo sobre el rendimiento físico de los jugadores de fútbol sala.	PubMed	8
22	2017	(Stojanović, Ristić, McMaster, & Milanović, 2017)	Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis.	Efecto del entrenamiento pliométrico en el rendimiento del salto vertical en atletas femeninas: Una revisión sistemática y un meta-análisis.	Springer Link	6

23	2016	(Dugas, y otros, 2016)	Anterior Cruciate Ligament Injuries in Baseball Players.	Lesiones del ligamento cruzado anterior en jugadores de béisbol.	Science Direct	6
24	2016	(Chmielewski, y otros, 2016)	Low- Versus High-Intensity Plyometric Exercise during Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction.	Ejercicio pliométrico de baja y alta intensidad durante la rehabilitación tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.	PubMed	9
25	2015	(Rimando, y otros, 2015)	Effectiveness of plyometrics in addition to conventional training of female soccer varsity players with ligamental knee injuries in re-injury prevention	Eficacia de la pliometría además del entrenamiento convencional de jugadoras de fútbol universitario con lesiones ligamentarias de rodilla en la prevención de nuevas lesiones.	Science Direct	6
26	2015	(Chelly, Hermassi, & Shephard, 2015)	Effects of In-Season Short-term Plyometric Training Program on Sprint and Jump Performance of Young Male Track Athletes.	Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico de corta duración durante la temporada en el rendimiento de sprints y saltos de jóvenes atletas de pista masculinos.	PubMed	9
27	2015	(Bedoya, Miltenberger, & Lopez, 2015)	Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes: A Systematic Review.	Efectos del entrenamiento pliométrico en el rendimiento atlético de los atletas de fútbol juvenil: Una revisión sistemática.	PubMed	6
28	2014	(Van Lieshout, Anderson, Shelburne, & Davidson, 2014)	Intensity rankings of plyometric exercises using joint power absorption.	Clasificación de la intensidad de los ejercicios pliométricos mediante la absorción de la potencia articular.	Science Direct	7
29	2014	(Lopez, Fernández, & De Paz, 2014)	Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad.	Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad.	PubMed	7

30	2014	(Saéz-Saez, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2014)	Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis.	Variables determinantes del entrenamiento pliométrico para mejorar el rendimiento de la altura del salto vertical: un meta-análisis.	PubMed	7
31	2013	(Durigan, y otros, 2013)	Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em tenistas da categoria juvenil.	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia y la velocidad de los miembros inferiores en tenistas de categoría juvenil.	Scielo	7
32	2013	(Cuoco & Tyler, 2013)	Plyometric Training and Drills	Entrenamiento y ejercicios pliométricos	Scielo	6
33	2007	(Markovic, 2007)	Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review.	¿El entrenamiento pliométrico mejora la altura del salto vertical? Una revisión meta-analítica.	PubMed	6
34	2007	(Chu & Shiner, 2007)	Plyometrics in Rehabilitation.	Pliometría en la rehabilitación.	Science Direct	7
35	2006	(Newberry & Bishop, 2006)	Plyometric and agility training into the regimen of a patient with post-surgical anterior knee pain.	Entrenamiento pliométrico y de agilidad en el régimen de un paciente con dolor anterior de rodilla postquirúrgico.	Science Direct	6

Se presenta la tabla en donde se ordenó de manera cronológica las bibliografías recolectadas, todas estas fuentes de información fueron extraídas de ciertas bases de datos, las mismas que se encuentran detalladas en la tabla. Se presenta la valoración en escala de PEDro que obtuvo cada artículo para su inclusión dentro del trabajo. La información en español sobre el tema era un tanto escasa por lo cual se usó varios idiomas más para la búsqueda.



### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Resultados

**Tabla 2:** Resultados de autores.

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Maciejczyk, Błyszczuk, Drwal, Nowak, & Strzała, 2021)	Ensayo paralelo, aleatorio y controlado.	17 jugadoras de futbol. G1: control. G2: entrenamiento pliométrico.	8 sesiones de entrenamiento pliométrico, 2 veces por semana (lunes y viernes) durante 4 semanas.	Después de implementar un entrenamiento pliométrico corto, al entrenamiento rutinario se evidenció la mejoría significativa en salto (SJ, CMJ) y agilidad (IAT); en cuanto al rendimiento anaeróbico valorado (sprints repetidos) no se encontró mejoría. Además, se comprobó que es más eficaz un entrenamiento de tan solo 4 semanas, que los entrenamientos convencionales de 6-12 semanas (Maciejczyk, Błyszczuk, Drwal, Nowak, & Strzała, 2021).
(Monsalve Vélez, y otros, 2021)	Cuantitativo	14 jugadores de futbol	2 sesiones de entrenamiento pliométrico por semana, durante 6 semanas.	Se encontró 42.9 % de antecedentes en lesiones ligamentosas y después de la aplicación de un entrenamiento pliométrico se llegó a obtener cambios favorables con respecto a la flexibilidad de la musculatura tanto en extensión como flexión de rodilla. Además, logra una activación positiva de los componentes neuromusculares que se traduce en la disminución para la

				predisposición de generar lesiones en esa zona (Monsalve Vélez, y otros, 2021).
(Jlid, y otros, 2020)	Experimental	27 jugadores de futbol. G1: experimental (n=14) G2: control (n=13)	El grupo experimental realizó entrenamiento pliométrico 2 días a la semana, durante 6 semanas, en su entrenamiento de temporada.	Las cualidades físicas específicas del estudio, es decir, salto contra movimiento, velocidad de cambio de dirección (CODS) y control postural dinámico (DPC) mejoraron de manera eficaz con el trabajo pliométrico multidireccional. Este método es atractivo para entrenadores por generar buenos resultados en poco tiempo, aunque aún es necesario realizar comparaciones con programas uni y bi direccionales (Jlid, y otros, 2020).
(Welling, Benjaminse, Lemmink, & Gokeler, 2020)	Experimental	64 pacientes que participaban en equipos amateur. G1: retorno al deporte (n=46) G2: no retorno (n=18)	Se añadieron actividades pliométricas al entrenamiento, durante la semana 24-44 después de la reconstrucción del LCA.	Los pacientes del grupo retorno al deporte tuvieron puntuaciones absolutamente altas en comparación al grupo no retorno en la pierna lesionada y no lesionada, en las pruebas SLH, TLH y SH; pierna lesionada (SLH p=0,013, TLH p=0,024, SH p=0,021) y pierna no lesionada (SLH p = 0,011, TLH p = 0,023, SH p = 0,032). Estos valores demuestran que los mejores patrones de salto y aterrizaje, mejor rendimiento en saltos y mayor fuerza en isquiotibiales dan posibilidad de un mejor retorno al deporte en pacientes después de una reconstrucción de ligamento cruzado anterior (ACLR) (Welling, Benjaminse, Lemmink, & Gokeler, 2020).

(Aloui, y otros, 2020)	Experimental	29 jugadores de balonmano. G1: experimental (n=14) G2: control (n=15)	El grupo experimental realizó 2 días (martes y jueves) de entrenamiento pliométrico con carga basado en bandas elásticas durante 8 semanas.	Los resultados demostraron que el entrenamiento pliométrico es muy útil para satisfacer las necesidades físicas que exige el balonmano, por ejemplo, el GE mejoró la capacidad de cambio de dirección y la capacidad de esprintar en relación a su entrenamiento cotidiano. La potencia muscular absoluta también presento efectos significativos, sin embargo, sobre la fuerza muscular y el salto vertical no se observó cambios (Aloui, y otros, 2020).
(Alanazi, y otros, 2020)	Experimental	Jugadoras de futbol 18 jugadores con lesión LCA 18 jugadores sanos	Evaluación de: salto hacia delante sobre las plataformas de fuerza (aterrizaje planificado) y un salto hacia adelante para cabecear un balón de fútbol y luego aterrizar con ambos pies en las mismas plataformas de fuerza (aterrizaje no planificado).	Después de las evaluaciones, en el grupo con una lesión de LCA se observó que aterrizó con ángulos de flexión de rodilla significativamente mayores durante los aterrizajes planificados frente a los no planificados ( $p < 0,001$ ). En el aterrizaje planificado había mayor ángulo de flexión de cadera. Por lo tanto, con esos valores se indica que el aterrizaje no planificado demuestra mayores factores de predisposición a las lesiones en aquella zona (Alanazi, y otros, 2020).
(Romero Frómeta, Aymara Cevallos, & Rojas Portero, 2020)	Cuasi experimental	15 luchadores	Programa pliométrico de tres fases	Se evidencio mejoras significativas en la prueba de salto vertical (SV: $p = 0,000$ ), salto horizontal (SH: $p = 0,000$ ), carrera en 20 m (C20m: $p = 0,000$ ) y el test de salto 8 (S8: $p = 0,001$ ). Estos valores dan a entender un

				aumento del rendimiento de la fuerza explosiva de miembros inferiores, dejando al entrenamiento pliométrico como una alternativa eficaz para mejorar indirectamente el rendimiento deportivo (Romero Frómeta, Aymara Cevallos, & Rojas Portero, 2020).
(Cheney, Chiaia, de Mille, Boyle, & Ling, 2020)	Revisión	Deportistas	Búsqueda de artículos que presenten pruebas y preparación del deportista para el retorno al deporte.	El retorno al deporte seguro que se basa en la identificación y alteración de los patrones de movimiento que originalmente provocaron en el atleta la lesión. Estas pruebas que pueden variar en dificultad desde saltos a ejercicios dinámicos o estáticos, no sólo es importante para mejorar los resultados a corto plazo, sino también para mejorar la calidad de vida a largo plazo, para que el atleta tenga beneficios en la salud física y mental (Cheney, Chiaia, de Mille, Boyle, & Ling, 2020).
(Reina, Chaves, Torres, & Cardozo, 2019)	Experimental	12 deportistas guardametas. G1: experimental (n=6) G2: control (n=6)	El grupo experimental realizó un programa de entrenamiento 3 días a la semana, durante 10 semanas.	El grupo experimental obtuvo mejoras en el componente elástico (CE) e índice de elasticidad (IE), mientras que el componente contráctil (CC) no cambió. Es así que el entrenamiento pliométrico favorece a la fuerza explosiva en miembros inferiores, es decir, mejora la capacidad de utilizar la energía elástica acumulada para realizar

				acciones específicas durante la competición (Reina, Chaves, Torres, & Cardozo, 2019).
(Krishna, Alwar, Sibeko, Ranjit, & Sivaraman, 2019)	Experimental	42 jugadores de bolos rápidos masculinos.  G1: entrenamiento (n=21)  G2: control (n=21)	El grupo de entrenamiento realizó 12 semanas de entrenamiento combinado de pliometría y fuerza para la parte inferior del cuádriceps.	El grupo de entrenamiento presentó una mejoría ( $p < 0,05$ ) en el rendimiento de salto vertical, salto de longitud de pie y fuerza excéntrica, mientras que para la fuerza concéntrica la mejora no fue significativa. La fuerza dinámica de la rodilla también presento mejoría, es decir, el entrenamiento reduce el riesgo de lesiones (Krishna, Alwar, Sibeko, Ranjit, & Sivaraman, 2019).
(Silva, y otros, 2019)	Revisión sistemática	Estudios en donde los deportistas se sometieron a un programa pliométrico.	Búsqueda bibliográfica en PubMed, SPORTDiscus, MEDLINE, Scopus CINAHL Plus, Academic Search Complete, Web of Science y SciELO.	El entrenamiento pliométrico indica un aumento del rendimiento en salto (horizontal y vertical). El ciclo estiramiento –acortamiento que es el componente típico de la pliometría promueve estímulos necesarios que mejoran la fuerza y flexibilidad. El rendimiento agilidad/velocidad también mejora debido al aumento en la producción de fuerza y eficiencia de movimiento que provoca un entrenamiento pliométrico (Silva, y otros, 2019).
(Bianchi, Coratella, Dello Iacono, & Beato, 2019)	Experimental aleatorio	21 jugadores  G1: grupo de entrenamiento	Grupo de bajo volumen de entrenamiento 1 vez a la semana.	Después del entrenamiento se comprobó que tanto un entrenamiento con bajo volumen como con alto volumen son modalidades de entrenamiento efectivas que provocan beneficios en las pruebas de salto y sprint.

		<p>pliométrico de bajo volumen (n=10)</p> <p>G2: grupo de entrenamiento pliométrico de alto volumen (n=11)</p>	<p>Grupo de alto volumen entrenamiento 2 veces a la semana.</p>	<p>Los valores fueron mejoras en salto de longitud (ES=1,0 y 0,77), triple salto a la derecha (ES=0,32 y 0,28), triple salto a la izquierda (ES=0,46 y 0,32), sprint de 10 m (ES=0,62 y 1,0) (Bianchi, Coratella, Dello Iacono, &amp; Beato, 2019).</p>
<p>(Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany, &amp; Kazemi, 2019)</p>	<p>Experimental</p>	<p>22 jugadoras de bádminton.</p> <p>G1: experimental (n=12)</p> <p>G2: control (n=10)</p>	<p>El grupo experimental realizó entrenamiento pliométrico de 20 minutos por sesión, 3 sesiones por semana durante 6 semanas.</p>	<p>El programa de entrenamiento pliométrico mejoro el equilibrio dinámico (p=0,003), al igual que la propiocepción de la rodilla; estos dos factores ayudan a prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior (LCA), especialmente las de sin contacto. El error absoluto de reconstrucción del ángulo articular de la rodilla también tuvo efectos positivos en el grupo experimental (a 45°, p=0,004 y a 60°, p=0,010 ángulos) (Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany, &amp; Kazemi, 2019).</p>
<p>(Fathi, y otros, 2019)</p>	<p>Experimental</p>	<p>60 jugadores de voleibol masculino.</p> <p>G1: entrenamiento combinado (n=20)</p> <p>G2: entrenamiento pliométrico (n=20)</p> <p>G3: control (n=20)</p>	<p>Los grupos de entrenamiento combinado y pliométrico realizaron 2 veces por semana un entrenamiento adicional al habitual durante 16 semanas de pretemporada.</p>	<p>Los 2 grupos experimentales tuvieron mejorías. Pero el grupo de entrenamiento combinado (fuerza y pliometría) presentó mejor avance respecto al entrenamiento pliométrico, respectivamente: aumento del volumen muscular del muslo (0,71 y 0,42), disminución de grasa corporal (-0,42 y -0,34), sprint de 5 metros (-0,69 y -0,46), sprint de 10 metros (-0,31 y -0,3), potencia</p>

				muscular del tren inferior (0,44 y 0,36) y la potencia muscular de tren superior (1,32 y 0,7) (Fathi, y otros, 2019).
(Ramirez-Campillo, y otros, 2019)	Experimental	26 jugadores de futbol. G1: pre-PHV (n = 14) G2: post-PHV (n = 12)	24 semanas divididas en 4 fases de 6 semanas cada una, dos de ellas comprendían el entrenamiento pliométrico de 2 sesiones por semana y un partido semanal de competición.	El entrenamiento de saltos pliométricos mejoró varias mediciones de la aptitud física produciendo progresos pequeños a moderados en el contra movimiento, los saltos horizontales y de caída, y velocidades de pateo. También fue importante el tiempo de recuperación entre series observándose mayores ganancias al aplicar 120s en lugar de 30s (Ramirez-Campillo, y otros, 2019).
(Machado, y otros, 2019)	Experimental	24 corredores G1: PSG - entrenamiento pliométrico con salto en cuclillas (n=8) G2: PDG - entrenamiento pliométrico con salto en caída (n=8) G3: CG - grupo de control (n=8)	Los grupos PSG y del PDG realizaron el programa pliométrico 2 veces por semana (miércoles y viernes), durante 8 semanas.	Después de la intervención y realizar el test de rendimiento se reveló que existe diferencias de tiempo considerables ( $p < 0,05$ ) entre el entrenamiento pliométrico con salto en cuclillas (140,50 s) y el entrenamiento pliométrico con salto en caída (170,63 s) con respecto al GC (4,75 s). Sin embargo, aunque los grupos experimentales presentaron progresos, entre ellos también hubo una diferencia mínima que demuestra al grupo PDG más eficiente en el rendimiento con respecto al PSG por una diferencia de 30 s (Machado, y otros, 2019).

(Schiffner, y otros, 2018)	Cohorte retrospectivo	Jugadores de futbol de la primera división de la Bundesliga	Recogida de información en 2 bases de datos deportivas: kicker.de® y transfermarkt.de®	Se registro 72 roturas de ligamento cruzado anterior, con un promedio de 9,6 lesiones en general y 0,53 en cada equipo, por temporada. La edad media de los jugadores con rotura del ligamento cruzado anterior (ACLRS) es 24 años. Las roturas del LCA fueron en 54% (39) por mecanismos sin contacto y 46% (33) por contacto entre jugadores. El 72% (52) de las lesiones se produjeron durante los partidos y 28% (20) durante los entrenamientos. El tiempo medio entre lesión y retorno al deporte fue de 244 días (Schiffner, y otros, 2018).
(Lee, Yang, Cho, Lee, & Kim, 2018)	Revisión de historias clínicas.	75 pacientes post reconstrucción de LCA.	Se realizaron pruebas salto vertical unipodal (SLVJ) y salto a distancia unipodal (SLHD). Estas pruebas se realizaron por el mismo examinador 2 veces en un intervalo de 14 días entre pruebas, a los nueve meses de la reconstrucción de LCA, y cada año después de la cirugía.	Hubo correlaciones considerables entre la prueba de salto vertical en una sola pierna (SLVJ) con el resto de índices y pruebas funcionales aplicadas. Como resultado se puede decir que este tipo de evaluación es una manera útil y conveniente de determinar el regreso a la actividad deportiva después de una reconstrucción de LCA, en clínicas ambulatorias utilizando un sistema informatizado (Lee, Yang, Cho, Lee, & Kim, 2018).
(Suchomel, Nimphius, Bellon, & Stone, 2018)	Revisión	Artículos originales y de revisión de revistas,	Búsqueda bibliográfica en base de datos como PubMed, Medline, Google Scholar y	El entrenamiento pliométrico demuestra que produce mejor progreso en la altura del salto vertical y eficiencia de la potencia en comparación con los entrenamientos con



		sin límites de idioma o año de publicación.	búsquedas bibliográficas manuales.	levantamiento de pesas. Por tal motivo que en el entrenamiento pliométrico el uso de cargas extras es limitado la fuerza no se desarrolla siendo mejor al usar pesas (Suchomel, Nimphius, Bellon, & Stone, 2018).
(Yang, y otros, 2018)	Estudio de laboratorio controlado	22 hombres y 18 mujeres jugadores universitarios de baloncesto y voleibol	Entrenamiento de fuerza y pliometría, 3 veces por semana durante 4 semanas, junto a su entrenamiento habitual.	Dentro del grupo de intervención, los participantes hombres mejoraron de manera significativa el ángulo de flexión de la rodilla al momento de impacto posterior contra el suelo al realizar salto de parada ( $P < .002$ ), mientras que en las mujeres no hubo cambios. Por otro lado, en lo que si hubo cambios en mujeres fue el aumento en la velocidad de despegue vertical al realizar salto de parada ( $P = 0,011$ ) (Yang, y otros, 2018).
(Yanci, Castillo, Iturricastillo, Ayarra, & Nakamura, 2017)	Experimental	44 jugadores de futbol sala. G1: Entrenamiento pliométrico 2 días por semana (n=15) G2: entrenamiento pliométrico 1 día por semana (n=12) G3: control (n=12)	Los 2 grupos experimentales realizaron 2 diferentes programas de entrenamiento pliométrico, durante 6 semanas, dentro de un periodo competitivo.	El entrenamiento pliométrico en los 2 grupos experimentales resultó eficaz para mejorar el rendimiento del sprint de 15 m (ES = -0,64 a -1,00), capacidad de cambio de dirección CODA (ES = -1,83 a -5,50) y el salto horizontal (ES = 0,33-0,64). Por otra parte, todos los grupos redujeron el rendimiento de salto vertical VJ (ES = -0,04 a -1,37) (Yanci, Castillo, Iturricastillo, Ayarra, & Nakamura, 2017).

(Stojanović, Ristić, McMaster, & Milanović, 2017)	Revisión sistémica	Atletas femeninas	Se realizó una búsqueda en 6 bases de datos electrónicas: PubMed, MEDLINE, ERIC, Google Scholar, SCIndex y ScienceDirect.	El entrenamiento pliométrico es efectivo para mejorar el rendimiento de los saltos verticales (CMJ, SJ y DJ). Los rendimientos en, CMJ tuvo efecto moderado (ES = 1,09), en DJ fue muy grande (ES = 3,59) y en SJ fue pequeño (ES = 0,44). El tiempo de intervención también influye habiendo mejor rendimiento en programas de más de 10 semanas (Stojanović, Ristić, McMaster, & Milanović, 2017).
(Dugas, y otros, 2016)	Revisión retrospectiva de historias clínicas.	Jugadores de beisbol juveniles	Búsqueda en base de datos quirúrgica mantenida por ASMI de todas las cirugías de rodilla realizadas en el Andrews Sports Medicine and Orthopaedics Center durante un período de 11 años (de enero de 2001 a diciembre de 2011).	La mayoría de lesiones de LCA que se produjeron fueron debido al juego de campo o a carrera de base (73%), pero aumenta a 98% si se excluyera a jugadores que practican más deportes. Con respecto al regreso de la actividad los resultados son prometedores, presentando que casi todos los pacientes pudieron volver a practicar el béisbol y ninguno requirió una cirugía de revisión (Dugas, y otros, 2016).
(Chmielewski, y otros, 2016)	Ensayo controlado aleatorio y doblemente ciego.	24 personas deportistas post reconstrucción unilateral del LCA  G1: alta intensidad  G2: baja intensidad	Ejercicios pliométricos de baja o alta intensidad (carrera, salto y agilidad), 2 veces por semana durante 8 semanas.	El ejercicio pliométrico en ambos grupos, tanto de alta y baja intensidad; produce cambios positivos en la función y deficiencias de la rodilla, y mejora el estado psicosocial que ayuda en el regreso al deporte de los pacientes post reconstrucción de LCA (Chmielewski, y otros, 2016).

(Rimando, y otros, 2015)	Experimental	Jugadoras del equipo de fútbol femenino de la UST Tiger.	Entrenamiento pliométrico de 3 veces por semana durante 6 semanas	Después del programa de entrenamiento, no se presentó lesiones y además todos los participantes aumentaron la potencia y fuerza de las piernas ( $p < 0,003$ ), el equilibrio en todos los planos (0,000-0,020) y la agilidad ( $p < 0,000$ ). Estos resultados sugieren que además la pliometría puede ser utilizada en programas de prevención de lesiones en ligamentos de la rodilla, mejorando la potencia, fuerza, equilibrio y agilidad (Rimando, y otros, 2015).
(Chelly, Hermassi, & Shephard, 2015)	Experimental	27 atletas masculinos G1: experimental (n=14) G2: control (n=13)	Entrenamiento pliométrico de extremidades inferiores, 3 veces por semana durante 10 semanas.	El grupo experimental obtuvo aumento de la altura del squad jump SJ ( $p < 0.001$ ), la altura del salto contra movimiento CMJ ( $p < 0.01$ ); la altura del down jump DJ y la potencia en relación con la masa corporal ( $p < 0.01$ ) y aumento volumen del músculo del muslo ( $p < 0.01$ ) (Chelly, Hermassi, & Shephard, 2015).
(Bedoya, Miltenberger, & Lopez, 2015)	Revisión sistemática	Atletas de fútbol	Se realizó una búsqueda de artículos de investigación en las bases de datos: MEDLINE/Pubmed, Academic Search Premier, SPORTDiscus y Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL).	El entrenamiento pliométrico mejoro de manera significativa el rendimiento de los atletas en sus principales aptitudes físicas, como: en la distancia de pateo, la velocidad, la capacidad de salto y la agilidad. Dentro de esta población, este tipo de entrenamiento es beneficioso en cantidades relativamente bajas de volumen y frecuencia. Estos resultados dan a entender un desarrollo de la potencia para realizar ciertas acciones durante la competencia provocando así

				el mejor rendimiento del atleta (Bedoya, Miltenberger, & Lopez, 2015).
(Van Lieshout, Anderson, Shelburne, & Davidson, 2014)	Experimental de cohorte	Atletas universitarios de natación, fútbol y lacrosse (n=10)	5 repeticiones de ejercicios pliométricos sub máximos en una única sesión de prueba: salto vertical, salto hacia delante, salto hacia atrás, box drop, box jump up, tuck jump y salto en profundidad.	Los movimientos pliométricos en los que el atleta experimenta la traslación horizontal mientras está en el aire, producen intensidades específicas de las articulaciones, dependiendo de la prueba que realice. Por ejemplo, el salto hacia adelante produjo 45,5 (29,8%), 79,9 (16,9%), 38,8 (23,5%) y 59,2 (12,2%) mayor absorción de potencia máxima (JPP) de rodilla; en comparación con el salto vertical, salto hacia atrás, box drop y box jump up, respectivamente (Van Lieshout, Anderson, Shelburne, & Davidson, 2014).
(Lopez, Fernández, & De Paz, 2014)	Experimental	18 estudiantes de Ciencias del deporte y actividad física.  G1: entrenamiento (n=13)  G2: control (n=5)	Entrenamiento pliométrico de 2 sesiones por semana, durante 4 semanas.	El grupo de entrenamiento mejoró su rendimiento en velocidad de 0-10m. y de 0-30m. ( $p<0,05$ ) y aceleración de 0-10m. ( $p<0,05$ ). Esto indica que el programa tiene repercusiones positivas en el aumento de la fuerza máxima, fuerza explosiva, potencia y en el ciclo de estiramiento- acortamiento (Lopez, Fernández, & De Paz, 2014).
(Saéz-Saez, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2014)	Meta-análisis	Estudios que utilicen programas	Se realizó una búsqueda electrónica en base de datos: ADONIS, ERIC, SPORTSDiscus, EBSCOhost,	El entrenamiento pliométrico es útil para un acondicionamiento físico y aumentar el rendimiento de VJ. Según la evaluación de los estudios, los grupos experimentales

		pliométricos y experimentales.	MedLine y PubMed. Además de búsquedas manuales en revistas	tenían un promedio ES (0,84; n = 107; 3,90 cm) significativamente mayor al promedio ES (0,13; n = 44; 0,84 cm) de los grupos de control. Sin embargo, muchas variables podrían modificar los resultados, como el diseño del entrenamiento, características del sujeto, nivel físico, actividad específica, familiaridad con el entrenamiento, y la duración e intensidad del programa de entrenamiento (Saéz-Saez, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2014).
(Durigan, y otros, 2013)	Experimental	11 atletas G1: intervención (n=6) G2: control (n=5)	Entrenamiento pliométrico durante 10 semanas (30 sesiones).	Después del programa de entrenamiento el grupo de intervención obtuvo una mejora en todas las variables evaluadas del pre al post test. La diferencia significativa se evidencio en las variables de saltos verticales (contra movimiento, contra movimiento con ayuda de los brazos y drop jump de 15 cm, 30 cm y 40 cm de altura) (Durigan, y otros, 2013).
(Cuoco & Tyler, 2013)	Libro	Deportistas	Búsqueda bibliográfica	La pliometría se describe como ejercicios de estiramiento-acortamiento (SSC) o entrenamiento neuromuscular reactivo, que posee 3 fases (excéntrica, armonización, concéntrica). Utiliza componentes elásticos (mecánicos) y neurofisiológicos para combinar velocidad y fuerza en la producción de potencia. La pliometría facilita la mejora de los patrones motores

				funcionales, los reflejos y la propiocepción, todo lo cual es crucial en el intento de devolver a un atleta a la competición (Cuoco & Tyler, 2013).
(Markovic, 2007)	Meta-análisis	Ensayos controlados aleatorios y no aleatorios	Se realizó una búsqueda en base de datos: MEDLINE, ERIC, Physical Education Index y PsychINFO.	El entrenamiento pliométrico produce mejor rendimiento en la altura del salto vertical (SJ, CMJ, CMJA y DJ), el efecto medio en la altura de los saltos osciló entre 4,7% y 8,7%. Esto demuestra que este tipo de entrenamiento puede ser eficaz para acondicionamiento físico (Markovic, 2007).
(Chu & Shiner, 2007)	Libro	Atletas	Búsqueda bibliográfica	El término pliometría proviene del latín plyo y metrics y se traduce en "aumentos medibles". Es decir, la pliometría busca realizar esfuerzos máximos y de calidad, usando la gravedad y peso corporal como constante, en un ciclo que abarca la acción de acortamiento - estiramiento. Estos ejercicios pliométricos son incluidos en entrenamientos como complementos útiles en la rehabilitación de atletas que intentan volver al deporte. Los que se benefician de un entrenamiento así son atletas jóvenes y aquellos recuperándose de una lesión. Dentro de este marco, la eficacia de este método no debe medirse por "el cansancio" que provoque sino en la "calidad" del movimiento", por lo contrario, un

				sobreesfuerzo provocaría nuevas lesiones. Los aspectos en los que hace hincapié la pliometría y mejora en un deportista son la propiocepción, el control postural y la estabilización dinámica (Chu & Shiner, 2007).
(Newberry & Bishop, 2006)	Informe de caso	Una atleta de 23 años	Terapia de rehabilitación durante 8 semanas, en las últimas 4 semanas se introdujo los ejercicios de agilidad y pliométricos.	La paciente podía mantener la técnica y la forma correcta del ejercicio únicamente con las repeticiones asignadas; 10 repeticiones para la pliometría de nivel bajo, ocho repeticiones para la pliometría de nivel medio y seis repeticiones para la pliometría de nivel alto. Durante esta fase de retorno al deporte los cambios fueron positivos de manera significativa, como un aumento del nivel funcional (salto vertical, prueba T de agilidad y sprint de 40 yardas), aumento de la confianza en el paciente al realizar los movimiento y aumento en la propia encuesta de los informes sobre la rodilla (Newberry & Bishop, 2006).

### 3.2 Discusión

A través del análisis bibliográfico realizado en este trabajo, se ha podido comprobar cuales son los efectos que conlleva la aplicación de la pliometría, en los programas de rehabilitación para una correcta readaptación al deporte.

El Ligamento cruzado anterior como nos describen (Canelas & Martinez, 2018) es una estructura que forma parte de la articulación de la rodilla y tiene como función primordial limitar un sobre movimiento anterior de la misma. Pero su misma fisiología lo hace vulnerable a lesiones dentro del ámbito deportivo, que de acuerdo a (Berenguer, 2017) cerca del 70% se producen sin contacto lo que es apoyado por (Schiffner, y otros, 2018) que en su estudio identificaron un 54% sin contacto; demostrando el desbalance hacia este mecanismo. Además (Schiffner, y otros, 2018) y (Dugas, y otros, 2016) demostraron que más del 70% de lesiones en esta estructura se producen durante la competencia deportiva.

De este modo, en las instancias de rehabilitación para volver al deporte, en los pacientes que sufrieron esta lesión, se aplica la Pliometría, que (Cuoco & Tyler, 2013) nos describen como ejercicios de estiramiento – acortamiento que combinan fuerza y velocidad para mejorar el rendimiento de la potencia, es decir, busca la realización de esfuerzos máximos en periodos cortos de tiempo, tal y como también describen (Chu & Shiner, 2007). Según estos autores, el uso de la pliometría sirve para mejorar patrones motores funcionales, reflejos y propiocepción, idea que respalda (Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany, & Kazemi, 2019) que en su estudio demuestra la eficacia sobre el equilibrio dinámico y propiocepción, factores que incluso influyen en la prevención de lesiones de LCA.

La pliometría, de esta manera, presenta varios efectos después de su aplicación para el retorno al deporte. Por ejemplo, (Jlid, y otros, 2020) en su estudio concluyeron que produjo mejoras en los saltos contra movimiento, velocidad de cambio de dirección y control postural dinámico. En un estudio experimental, los autores (Welling, Benjaminse, Lemmink, & Gokeler, 2020) demuestran que el entrenamiento pliométrico en deportistas con una lesión de LCA mejora patrones de salto y aterrizaje, su rendimiento y fuerza muscular; al igual que en el estudio de (Alanazi, y otros, 2020) donde el aterrizaje mejoró, indicando que estas aptitudes físicas no solo aumentan la posibilidad de readaptación al deporte sino la prevención de futuras lesiones.

De acuerdo a (Maciejczyk, Błyszczuk, Drwal, Nowak, & Strzała, 2021) en los resultados encontrados en su estudio de un entrenamiento pliométrico de 4 semanas, en deportistas con



este tipo de lesión, se observó una significancia en el tratamiento propuesto, demostrando una mayor eficacia que programas convencionales de 6-12 semanas, al igual que (Monsalve Vélez, y otros, 2021) quienes encontraron cambios positivos en la musculatura responsable del movimiento de rodilla, logrando una activación del reflejo miotático, y reduciendo la posibilidad de lesiones.

Los autores (Aloui, y otros, 2020) en su estudio experimental con deportistas, demostraron que la capacidad de esprintar y cambio de dirección mejoraron después del entrenamiento pliométrico, además (Reina, Chaves, Torres, & Cardozo, 2019) y (Krishna, Alwar, Sibeko, Ranjit, & Sivaraman, 2019) coinciden en sus estudios, demostrando un aumento en el rendimiento de la fuerza explosiva y excéntrica después de la aplicación del entrenamiento pliométrico. Sin embargo, la fuerza muscular y los saltos no presentaron cambios, conclusiones que difieren con los presentados por (Romero Frómata, Aymara Cevallos, & Rojas Portero, 2020) quienes demostraron el cambio significativo en pruebas de salto y de rendimiento de la fuerza explosiva.

El entrenamiento pliométrico, como lo indica el estudio de (Silva, y otros, 2019), tras su aplicación aumenta el rendimiento del salto en todas sus variantes (CMJ, SJ, DJ) al igual que lo plantean (Stojanović, Ristić, McMaster, & Milanović, 2017) y (Ramirez-Campillo, y otros, 2019) en donde esta aptitud física también fue medida, es así que los saltos en los deportistas que son sometidos a un programa pliométrico como nos indica (Lee, Yang, Cho, Lee, & Kim, 2018) son una forma útil y eficaz de evaluar el rendimiento del deportista y de esta manera determinar su regreso a la actividad deportiva después de una lesión de ligamento cruzado anterior.

En estudios experimentales con deportistas, como el de (Bianchi, Coratella, Dello Iacono, & Beato, 2019) sugiere que existe modalidades para aplicar los programas de pliometría, variando en la intensidad y volúmenes, pero en cualquier modalidad, obteniendo valores significantes en pruebas de salto y esprint; lo mismo presenta (Yanci, Castillo, Iturricastillo, Ayarra, & Nakamura, 2017) que tras aplicar un entrenamiento pliométrico en 2 grupos experimentales también demostró eficacia en estos parámetros, además de un mejor rendimiento en cambio de dirección. También (Fathi, y otros, 2019) otro estudio con 2 grupos experimentales, presentó que un programa pliométrico en conjunto con uno de fuerza, resulta aún más efectivo, provocando aumento del volumen muscular y reducción de grasa corporal.

En estudios de revisión, sobre el efecto de la pliometría, (Suchomel, Nimphius, Bellon, & Stone, 2018) observaron la eficacia sobre el salto y la potencia, al igual que (Saéz-Saez, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2014) pero este último explica que los resultados pueden variar de acuerdo a las condiciones que presente cada deportista. Otros aspectos que desarrollaron mejor rendimiento en el atleta según explica (Bedoya, Miltenberger, & Lopez, 2015) fue la agilidad y velocidad.

Un entrenamiento pliométrico según (Chmielewski, y otros, 2016) se puede desarrollar en altas y bajas intensidades, y da como resultado cambios favorables en la función y deficiencias de la rodilla. Por su parte (Rimando, y otros, 2015) evidenció una mejoría en potencia, fuerza, equilibrio y agilidad, resultados que (Chelly, Hermassi, & Shephard, 2015) comparte, añadiendo que produce un aumento en el volumen muscular.

## **4. CONCLUSIONES Y PROPUESTA**

### **4.1 Conclusiones**

Luego de realizado este trabajo de investigación, se analizó los efectos de la pliometría para la readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas, mediante la recolección bibliográfica, los cuales son varios, según los autores citados en este trabajo; se puede decir que la lesión de ligamento cruzado anterior es muy común en los deportistas y necesita de una correcta rehabilitación para evitar su reincidencia. La aplicación de entrenamientos pliométricos, en las últimas etapas de rehabilitación es un poco habitual, y su utilización sigue siendo estudiada.

Como parte de los actuales estudios sobre la pliometría, se encuentran efectos positivos en aspectos como mejorar el rendimiento de agilidad y potencia, esto facilita de mejor manera la realización de cambios de dirección durante el movimiento, esprint en diferentes distancias, saltos en todas sus modalidades tanto verticales como horizontales y aterrizajes de los mismos. Aptitudes físicas como patrones funcionales de movimiento, equilibrio y propiocepción también tiene mejoría tras la aplicación de un entrenamiento pliométrico, y estos mismos factores son útiles incluso para la prevención de la lesión de LCA demostrando así que no solo sirve en rehabilitación sino en programas de entrenamiento para potenciar a deportistas sanos.

Por último, dentro de la aplicación pliométrica, se encuentran varios programas de evaluación de saltos, en donde se demuestra que obtener valores significantes en estos test son útiles para recomendar la alta médica y aprobar el regreso a la actividad deportiva.

### **4.2 Propuesta**

Como propuesta al análisis del estudio investigativo, se propone que se incluyan protocolos de ejercicios pliométricos en la rehabilitación física de pacientes con este tipo de lesiones, teniendo en cuenta los resultados arrojados en el análisis de los test de saltos y las recomendaciones médicas. También, se debe mejorar los programas de entrenamiento, y aprovechar métodos eficaces como la pliometría teniendo en cuenta que es una oportunidad de potenciar el rendimiento deportivo y prevenir futuras lesiones.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Alanazi, A., Mitchell, K., Roddey, T., Alenazi, A., Alzhrani, M., & Ortiz, A. (2020). Landing Evaluation in Soccer Players with or without Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *International Journal of Sports Medicine*, 962-971.
- Alikhani, R., Shahrjerdi, S., Golpaigany, M., & Kazemi, M. (2019). The effect of a six-week plyometric training on dynamic balance and knee proprioception in female badminton players. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 144–153.
- Almeida, A., De la Rosa, J., Santisteban, L., Peña, M., & Labrada, D. (2020). La articulación de la rodilla: lesión del ligamento cruzado. *Revista científica estudiantil 2 de Diciembre*, 1-7.
- Aloui, G., Hermassi, S., Hammami, M., Cherni, Y., Gaamouri, N., Shephard, R., . . . Chelly, M. S. (2020). Effects of Elastic Band Based Plyometric Exercise on Explosive Muscular Performance and Change of Direction Abilities of Male Team Handball Players. *Frontiers in Physiology*, 1-12.
- Bedoya, A., Miltenberger, M., & Lopez, R. (2015). Plyometric Training Effects on Athletic Performance in Youth Soccer Athletes: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2351-2360.
- Berenguer, M. (2017). *Efectividad del ejercicio pliométrico en arena en la lesión del LCA en futbolistas: Protocolo de Estudio*. Universidad de Lleida, Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Lleida, España: Universidad de Lleida. Obtenido de <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/60444/mberenguerd.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bianchi, M., Coratella, G., Dello Iacono, A., & Beato, M. (2019). Comparative effects of single vs. double weekly plyometric training sessions on jump, sprint and change of directions abilities of elite youth football players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 910-915.

- Canelas, J., & Martinez, P. (2018). *EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE LA RODILLA*. Valladolid: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.
- Chelly, M., Hermassi, S., & Shephard, R. (2015). Effects of In-Season Short-term Plyometric Training Program on Sprint and Jump Performance of Young Male Track Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2128-2136.
- Cheney, S., Chiaia, T., de Mille, P., Boyle, C., & Ling, D. (2020). Readiness to Return to Sport After ACL Reconstruction: A Combination of Physical and Psychological Factors. *Sports medicine and arthroscopy review*, 66-70.
- Chmielewski, T., George, S., Tillman, S., Moser, M., Lentz, T., Indelicato, P., . . . Leeuwenburgh, C. (2016). Low- Versus High-Intensity Plyometric Exercise during Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 609-617.
- Chu, D., & Shiner, J. (2007). *Plyometrics in Rehabilitation*. Sports-Specific Rehabilitation.
- Cuoco, A., & Tyler, T. (2013). *Plyometric Training and Drills*. Physical Rehabilitation of the Injured Athlete.
- Dugas, J., Bedford, B., Andrachuk, J., Scillia, A., Aune, K., Cain, L., . . . Fleisig, G. (2016). Anterior Cruciate Ligament Injuries in Baseball Players. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 2278-2284.
- Durigan, J., Dourado, A., Dos Santos, A., Carvalho, V., Ramos, M., & Stanganelli, L. (2013). Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em tenistas da categoria juvenil. *Revista da Educacao Fisica*, 617-626.
- Fathi, A., Hammami, R., Moran, J., Borji, R., Sahli, S., & Rebai, H. (2019). Effect of a 16-Week Combined Strength and Plyometric Training Program Followed by a Detraining Period on Athletic Performance in Pubertal Volleyball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 2117-2127.
- Goes, R. A., Cossich, V., França, B., Campos, A., Souza, G., Bastos, R. D., & Neto, J. (2020). Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 478-486.

- Guaman, F. (2019). *ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO FISICO, EN LOS FUTBOLISTAS DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAP. EDMUNDO CHIRIBOGA, EN EL PERÍODO 2018 – 2019” RIOBAMBA – ECUADOR*. GUARANDA: Repositorio digital UEB.
- Jlid, M. C., Coquart, J., Maffulli, N., Paillard, T., Bisciotti, G. N., & Chamari, K. (2020). Effects of in Season Multi-Directional Plyometric Training on Vertical Jump Performance, Change of Direction Speed and Dynamic Postural Control in U-21 Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 1-8.
- Krishna, S. A., Alwar, T. K., Sibeko, S., Ranjit, S., & Sivaraman, A. (2019). Plyometric-based Training for Isokinetic Knee Strength and Jump Performance in Cricket Fast Bowlers. *International Journal of Sports Medicine*, 704-710.
- Lee, D., Yang, S., Cho, S., Lee, J., & Kim, J. (2018). Single-leg vertical jump test as a functional test after anterior cruciate ligament reconstruction. *The Knee*, 1016-1026.
- Lopez, S., Fernández, R., & De Paz, J. (2014). EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN LA VELOCIDAD. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 89-104.
- Machado, A. F., De Castro, J. B., Bocalini, D. S., Figueira Junior, A. J., Nunes, R. D., & Vale, R. G. (2019). Effects of plyometric training on the performance of 5-km road runners. *Effects of plyometric training on the performance of 5-km road runners*, 691-695.
- Maciejczyk, M., Błyszczuk, R., Drwal, A., Nowak, B., & Strzała, M. (2021). Effects of short-term plyometric training on agility, jump and repeated sprint performance in female soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-10.
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 349-355.
- Martínez, I., & Villao, F. (2017). RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE LA LESIÓN DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR (LCA), MEDIANTE CIRUGÍA ARTROSCÓPICA CON LAS TÉCNICAS DE ISQUIOTIBIALES VS HUESO-TENDÓN-HUESO, REALIZADAS EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA

DEL HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ (HPAS). *Repositorio de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, 102.

Monsalve Vélez, F., Betancur Henao, S., Buriticá Ochoa, D., Gómez Urán, D., Mira Peña, A. I., & Tabares Castaño, W. V. (2021). Efecto del entrenamiento pliométrico en el control neuromuscular y la flexibilidad de miembro inferior en el equipo de fútbol masculino Cosdecot. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 1-11.

Newberry, L., & Bishop, M. (2006). Plyometric and agility training into the regimen of a patient with post-surgical anterior knee pain. *Physical Therapy in Sport*, 161-167.

Parreño, A. (2016). Metodología de investigación en salud. En A. Parreño, *Metodología de investigación en salud* (págs. 53-57). Riobamba: ESPOCH.

Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Sanchez-Sanchez, J., Slimani, M., Gentil, P., Chelly, M. S., & Shephard, R. J. (2019). Effects of plyometric jump training on the physical fitness of young male soccer players: Modulation of response by inter-set recovery interval and maturation status. *Journal of Sports Sciences*, 2645-2652.

Reina, J., Chaves, M., Torres, C., & Cardozo, L. (2019). Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil. *EmasF revista digital de educación física*, 78-92.

Rimando, C., Devora, K., Viray, B., Canlas, J., Eugenio, E., Ferrer, F., . . . Refuerzo, J. (2015). Effectiveness of plyometrics in addition to conventional training of female soccer varsity players with ligament knee injuries in re-injury prevention. *Physiotherapy*, e1284.

Romero Frómeta, E., Aymara Cevallos, V. D., & Rojas Portero, J. M. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 1-10.

Saéz-Saez, E., Kellis, E., Kraemer, W., & Izquierdo, M. (2014). DETERMINING VARIABLES OF PLYOMETRIC TRAINING FOR IMPROVING VERTICAL JUMP HEIGHT PERFORMANCE: AMETA-ANALYSIS. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 495-506.

- Schiffner, E., Latz, D., Grassmann, J., Schek, A., Thelen, S., Windolf, J., & Schnependahl, J. (2018). Anterior cruciate ligament ruptures in German elite soccer players: Epidemiology, mechanisms, and return to play. *The Knee*, 219-225.
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1-19.
- Stojanović, E., Ristić, V., McMaster, D. T., & Milanović, Z. (2017). Effect of Plyometric Training on Vertical Jump Performance in Female Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Sports Medicine*, 975-986.
- Suchomel, T., Nimphius, S., Bellon, C., & Stone, M. (2018). The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Sports Medicine*, 765-785.
- Van Lieshout, K., Anderson, J., Shelburne, K., & Davidson, B. (2014). Intensity rankings of plyometric exercises using joint power absorption. *Clinical Biomechanics*, 918-922.
- Welling, W., Benjaminse, A., Lemmink, K., & Gokeler, A. (2020). Passing return to sports tests after ACL reconstruction is associated with greater likelihood for return to sport but fail to identify second injury risk. *The Knee*, 949-957.
- Yanci, J., Castillo, D., Iturricastillo, A., Ayarra, R., & Nakamura, F. (2017). Effects of Two Different Volume-Equated Weekly Distributed Short-Term Plyometric Training Programs on Futsal Players' Physical Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1787-1794.
- Yang, C., Yao, W., Garrett, W., Givens, D., Hacke, J., Liu, H., & Yu, B. (2018). Effects of an Intervention Program on Lower Extremity Biomechanics in Stop-Jump and Side-Cutting Tasks. *The American Journal of Sports Medicine*, 3014-3022.



## 6. ANEXOS

### 6.1 Anexo 1: escala de PEDro

<i>Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Monseley y cols., 2002)</i>		
<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>1.</b> Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total).	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>2.</b> Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>3.</b> La asignación a los grupos fue encubierta.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>4.</b> Los grupos tuvieron una línea base similar en el indicador de pronóstico más importante.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>5.</b> Hubo cegamiento para todos los grupos	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>6.</b> Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>7.</b> Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>8.</b> Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>9.</b> Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, i sino fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>10.</b> Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave.	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>11.</b> El estadístico provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave.	<b>1</b>	<b>0</b>