



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

Autora:

Zavala Rubio, Karina Mishell

Tutora:

Mgs Sonia Alvarez Carrión

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Karina Mishell Zavala Rubio**, con cédula de ciudadanía **060430540-9**, autora del trabajo de investigación titulado: **Ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, julio 2022



Srta. Karina Mishell Zavala Rubio

C.I: 060430540-9



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Mgs. SONIA 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 **"EJERCICIOS PLIOMETRICOS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR POST LESION DE MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO"**, elaborado por la Srta. **KARINA MISHHELL ZAVALA RUBIO** 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, 25 de julio de 2022

Atentamente,


Mgs. Sonia Alvarez Carrión
DOCENTE TUTOR



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 denominado: **EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS EN LA RECUPERACIÓN DE LA FUERZA MUSCULAR POST LESIÓN DE MIEMBROS INFERIORES EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO**; presentado por **KARINA MISHELL ZAVALA RUBIO** 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 Alvarez
TUTOR

Mgs. Laura Guña
Miembro de Tribunal

Dr. Yanco Ocaña
Miembro de Tribunal

Riobamba, noviembre, 2022

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de taekwondo**, presentado por Karina Mishell Zavala Rubio, con cédula de identidad número **060430540-9** bajo la tutoría de la **Mgs. Sonia Alexandra Alvarez Carrión**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

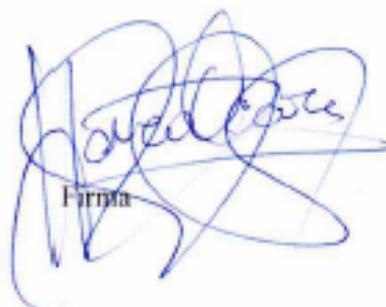
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 11 noviembre 2022

Mgs. Sonia Alvarez Carrión
TUTOR



Firma

Dr. Yanco Ocaña Villacrés
MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE GRADO



Firma

Mgs. Laura Guaña Tarco
MIEMBRO DEL TRIBUNAL
DE GRADO



Firma



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

Riobamba 16 de septiembre del 2022
Oficio N° 002-URKUND- CID-TELETRABAJO-2022-2S

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 **Mgs. Sonia Alexandra 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	Titulo del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 142413807	Ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros en deportistas de taekwondo	Zavala Rubio Karina Mishell	11	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.09.16
09:05:19 -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.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi Hija Josselyn, quien es el motor de esta; de igual manera a mis abuelitas Mélida y Rosita que desde el cielo siguen guiando mi camino, a mi Madrinita, a mis queridos padres y hermano Gerardo, María y Cristhian que sin su apoyo no estaría aquí, a mi prima Mónica que me ha sido mi soporte en estos años y mis queridos amigos que me guiaron y aconsejaron para concluir este peldaño más en mi vida.

Karina Zavala R.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento es para aquellas personitas que estuvieron a mi lado en estos años de estudio, las cuales me ayudaron, apoyaron y aconsejaron para culminar con los mismos, a mis queridos docentes quienes me brindaron sus conocimientos y que sin ellos no podría haber labrado este camino.

Karina Zavala R.

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	13
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	16
3. CAPÍTULO III METODOLOGIA.....	28
4. CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	36
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	53
6. BIBLIOGRAFÍA.....	55
7. ANEXOS.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Músculos de los miembros inferiores.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 2. Clasificación de lesiones deportivas.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3. Análisis de artículos mediante la escala metodológica PEDro.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 4. Resultados del análisis de los artículos científicos.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5. Ejercicios pliométricos</i>	<i>54</i>

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1.-Squat Jump – Ciclo estiramiento-encortamiento. Fase Excéntrica.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 2.-Salto con Contra movimiento – Ciclo estiramiento-encortamiento. Fase Concéntrica y Excéntrica.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 3. Sarcómero</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 4.- Articulación coxal.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 5.- Articulación tibio femoral.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 6.- Articulación tibio femoral.....</i>	<i>22</i>

RESUMEN

El presente trabajo de investigación corresponde a una recopilación bibliográfica con el tema: Ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo y tiene como objetivo determinar los efectos de los ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo, datos recolectados de literatura científica publicada desde el 2017 hasta el presente año, de diferentes bases de datos Pubmed, PEDro, Google Académico, Dialnet, Scielo, presenta una metodología aplicada que es de tipo retrospectiva y documental la cual permitiendo recopilar información de artículos científicos, su método fue el método inductivo el cual genera razonamiento sobre los ejercicios pliométricos donde se logra analizar como los mismos ofrecen beneficios a los deportistas de Taekwondo, su diseño de investigación, fue el descriptivo, por lo que la investigación se concentró en describir los efectos de los ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular y así se fundamentó la teoría a través de todo la recopilación bibliográfica recolectada.

Palabras claves: Pliométrica, Fuerza Muscular, Taekwondo, Lesión

ABSTRACT

The present research work corresponds to a bibliographical compilation with the theme: Plyometric exercises in the recovery of muscle strength post lower limb injury in Taekwondo athletes and aims to determine the effects of plyometric exercises in the recovery of muscle strength of lower limbs in Taekwondo athletes, the data collected come from scientific literature published from 2017 to the present year, from different databases like Pubmed, PEDro, Google Scholar, Dialnet, Scielo. An applied methodology is presents which is retrospective and documentary type that allowed to collect information from scientific articles, its method was the inductive which generates reasoning about plyometric exercises where it is possible to analyze how they offer benefits to Taekwondo athletes, The research design was descriptive, so the research focused on describing the effects of plyometric exercises on muscle strength recovery and thus the theory was based throughout the collected bibliographical compilation.

Keywords: Plyometrics, Muscular Strength, Taekwondo, Injury



Planned electronic journal
EDISON RAMIRO
DAMIAN ESCUDERO

Reviewed by:

MsC. Edison Damian Escudero

ENGLISH PROFESSOR

C.C.0601890593

1. CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El Taekwondo es un arte marcial nacido en Corea del Sur deporte que utiliza todas las partes del cuerpo en movimientos de ataque y defensa; las patadas utilizadas dentro del mismo deporte son el principal mecanismo de defensa y su finalidad se centrará en impactar al oponente en áreas como el abdomen o las piernas para desequilibrarlo. (Suarez, 2021).

Este deporte se encuentra incluido en el ciclo olímpico de manera oficial desde los juegos olímpicos de Sídney 2000, en un estudio realizado por (Hadda, 2014) se encuentra que las lesiones para deportistas masculinos de Taekwondo de élite estadounidenses eran de 127,4/1000 deportistas expuestos a lesiones y en mujeres unas 90,1/1000 deportistas expuestas.

La exposición de un atleta menciona la posibilidad de lesionarse puesto que siempre existen dos atletas compitiendo durante un combate, en un torneo recreativo en el Reino Unido, los hombres con un 51,3/1000 estuvieron expuestos a sufrir más lesiones significativas que las mujeres que presentaron una exposición a lesiones del 47,6/1000. (Hadda, 2014)

En un estudio realizado en el Centro Gallego de Tecnificación Deportiva de Pontevedra-España se observó que el 50% están localizadas en las extremidades inferiores, concretamente el 1% cadera, 11% muslo, 20% rodilla, el 8% pierna, 16% tobillo y el 14 % pie. (Rey J. F., 2013).

En otro estudio realizado en Barcelona-España, se observó que la rodilla 21.1%, pie 17.1%, tobillo 12.1%, muslo 11.8%, fueron las principales regiones afectadas por procesos lesionales sufridos por los miembros de la selección española, a lo largo de dos ciclos olímpicos (2000-2008). (Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018).

Se puede evidenciar con estos estudios un alto índice de lesiones en este deporte, y que la región corporal más afectada son las extremidades inferiores. (Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018), al ser esta una disciplina de contacto, la posibilidad de una lesión es más alta que en otros deportes, dichas lesiones afectan el 11% al tejido tendinoso, 20% al tejido muscular, 23% al tejido óseo, el 40% al tejido articular y el 6% a otros tejidos. (Rey J. F., 2013).

En un estudio en Europa menciona que las lesiones en la práctica del Taekwondo obligan a detener la continuidad de los ciclos de entrenamiento de los deportistas y con ello a que su nivel de competitividad disminuya, las principales lesiones son traumatismos leves (38%), seguidos por lesiones articulares en miembro inferior, representando el 93,75% de las lesiones totales producidas en el tobillo y el 33,32% de las ocurridas en la rodilla. (Pieter Willy, 2012).

Se sostiene que la pliometría es un método utilizado para el calentamiento y entrenamiento el cual tiene como objetivo desarrollar todas las capacidades físicas que el deportista necesita para obtener un nivel óptimo dentro del tatami (cancha), la pliometría también aporta en la

recuperación de la fuerza muscular de deportistas que han presentado cualquier tipo de lesión de miembros inferiores dentro del deporte de Taekwondo, estos movimientos mejorarán la fuerza muscular en deportistas al momento de regresar a su entrenamiento o regresar a combate, ayuda a que el cuerpo adquiera fuerza en el menor tiempo posible, al igual que aumenta la rapidez y potencia del deportista lo que le brinda una mayor resistencia y ayuda a prevenir lesiones futuras. (Gonzalez Juan Jose, 1995)

El método pliométrico es considerado un ejemplo de estiramiento-acortamiento dirigido a mejorar la potencia, velocidad y recuperación de la fuerza muscular en deportistas, dentro de los gestos deportivos existe un estiramiento muscular antes de una contracción concéntrica, de esta manera se observa la importancia del Ciclo de Estiramiento-Acortamiento (CEA). Verkhoshansky era un entrenador y fisiólogo soviético, que en el año 1966 instaba sobre la importancia del método pliométrico, por lo que realizó un experimento que corroboró que atletas de salto triple lograron mayores impulsos en cada ejecución. (Verkhoshansky, 1999)

Se necesita tres condiciones para aprovechar las distintas fases del Ciclo Estiramiento-Acortamiento: primero una correcta preactivación de los músculos antes de la fase excéntrica, que dicha fase sea corta y rápida y que el paso a la fase excéntrica y la concéntrica sea lo más rápida posible. (García López & Herrero Alonso, 2003)

Por tal motivo (Cometti, 2007) señala como la aplicación de la pliometría tiene una influencia en la fisiología de los músculos lo que permite el desarrollo de las fuerzas de contracción máxima voluntaria, disminuyendo la pérdida del reflejo miotático, el umbral de los receptores de Golgi crece y se mejora la sensibilidad de los receptores neuromusculares. Siguiendo lo mencionado, (López-Calbet, Arteaga, Cavaren, & Dorado, 1995) proponen la presencia de tres fases en la ejecución de un ejercicio pliométrico:

Primera fase: es determinada por la dureza que el músculo opone en el momento en que se produce el contacto con el suelo, la capacidad de acumular energía potencial elástica se relaciona con una menor rigidez de los músculos y por lo tanto una menor capacidad de movimiento reactivo, el estiramiento se debe realizar sobre un músculo que tenga un cierto grado de rigidez. (López-Calbet, Arteaga, Cavaren, & Dorado, 1995)

La segunda fase: Se desarrolla desde el inicio del contacto con el suelo hasta la terminar en el alargamiento del músculo, produciendo un estiramiento rudo de los músculos que se encontraban activándose y desencadenando un incremento en la actividad mioeléctrica. A manera muy general, estos autores aseveran que la eficiencia de la contracción muscular concéntrica aumenta de forma directamente proporcional a la intensidad de este pre-estiramiento. (López-Calbet, Arteaga, Cavaren, & Dorado, 1995)

Tercera fase: se da un aumento de la fuerza generada en el músculo por dos partes: la primera por el retorno de la energía acumulada en la fase de estiramiento y la segunda por la contracción concéntrica., si se eleva la altura de caída también se incrementa la intensidad

de la contracción concéntrica, hasta un momento en el cual la activación de los receptores tendinosos de Golgi provoca una disminución en esa intensidad. (Verkhoshansky, 1999)

Los deportistas que sufrieron una lesión y deciden reincorporarse a la actividad física necesitan un guía para garantizar una vuelta segura y completa. Los estudios de investigación dan como resultado que el desarrollo de fuerza excéntrica es predominante para que los deportistas lesionados vuelvan a la práctica de sus deportes. (García López & Herrero Alonso, 2003)

Durante las fases finales de la rehabilitación, para que un deportista que ha sufrido una lesión pueda retornar al entrenamiento pliométrico, deberá concluir un período de entrenamiento, el cual se centra en desarrollar la estabilidad y la fuerza excéntrica de los miembros inferiores. El entrenamiento tiene como fin fortalecer los grupos musculares en todo su arco articular y brindar suficiente potencia muscular para que los deportistas progresen y practiquen ejercicios pliométricos más avanzados. (García López, Herrero Alonso, & Paz Fernández, 2003)

Estos ejercicios también se aprovechan de pruebas funcionales para determinar la capacidad de los atletas lesionados y su regreso al deporte. El mundo de la competencia obliga a los deportistas un estrés físico y mental extremadamente grande, y si un deportista no está seguro de su capacidad física, existe el riesgo de que su reingreso al deporte sea adverso, o peor aún, el riesgo de una recaída. (Donald A. Chu, 2016)

Por lo tanto, se ha planteado como objetivo analizar los efectos de los ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo a través de la evidencia científica recolectada de bases de datos para fundamentar su aplicación en la fisioterapia.

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.

Sistema muscular

Los músculos son tejidos presentes en el ser humano que tienen la capacidad de generar movimiento al contraerse y relajarse. El tejido que forma el músculo se llama tejido muscular el cual está formado por células especializadas llamadas miocitos que tienen como propiedad la de aumentar o disminuir su longitud cuando son estimuladas por impulsos eléctricos procedentes del sistema nervioso. (Tortora-Derrickson, 2011)

Existen tres tipos de tejido muscular:

- **Tejido muscular estriado:** Se encarga del movimiento del esqueleto axial y apendicular, y de mantener la postura o posición corporal. Gracias a este músculo podemos realizar los movimientos voluntarios, mover el tronco y las extremidades.
- **Tejido muscular cardíaco:** Tiene una naturaleza estriada modificada y su control involuntario. Se presenta únicamente en el corazón y genera los movimientos para que el órgano impulse sangre a través del sistema circulatorio.
- **Tejido muscular liso:** Tiene generalmente una acción involuntaria y se encuentra en las paredes de las estructuras internas huecas, principalmente en la pared del aparato digestivo, bronquios, vasos sanguíneos, vejiga y útero. (Tortora-Derrickson, 2011)

Propiedades del tejido muscular

El tejido muscular tiene cuatro propiedades especiales que le permiten funcionar contribuyendo a la homeostasis:

Excitabilidad eléctrica: Capacidad de responder a ciertos estímulos generando señales eléctricas llamadas potenciales de acción (impulsos). Los potenciales de acción de los músculos se llaman potenciales de acción musculares; los de las células nerviosas, potenciales de acción nerviosos. En las células musculares, dos tipos específicos de estímulos desencadenan potenciales de acción. El uno consiste en señales eléctricas auto rítmicas que surgen en el propio tejido muscular, como en el marcapasos cardíaco. El segundo consiste en estímulos químicos, como neurotransmisores liberados por las neuronas, o cambios locales de pH. (Tortora-Derrickson, 2011)

Contractilidad: Capacidad que tiene el tejido muscular de contraerse energicamente cuando es estimulado por un potencial de acción. Cuando un músculo esquelético se contrae, genera tensión mientras tracciona de sus puntos de inserción, en algunas contracciones musculares, el músculo desarrolla tensión, pero no se acorta. (Tortora-Derrickson, 2011)

Extensibilidad: Capacidad que tiene el tejido muscular de estirarse con ciertos límites, sin ser dañado. En condiciones normales, el músculo liso está sometido al máximo grado de estiramiento como, por ejemplo, cuando el estómago se llena de alimentos, se estira el

músculo liso de su pared. Cada vez que el corazón se llena de sangre el músculo cardíaco también se estira. (Tortora-Derrickson, 2011)

Elasticidad: Es la capacidad que tiene el tejido muscular para recuperar su longitud y forma original después de la contracción o de la extensión. (Tortora-Derrickson, 2011)

Constitución del músculo

El músculo de acuerdo con la forma y distribución de las fibras y lugar donde se localizan están formados por los siguientes elementos:

Miosina: Es una proteína contráctil que forma el filamento grueso; la molécula se conforma de una cola y dos cabezas de miosina, que se unen a los sitios de unión de las moléculas de actina del filamento fino durante la contracción muscular. (Tortora-Derrickson, 2011)

Actina: Es una proteína contráctil que conforma una parte principal del filamento fino; cada molécula de actina tiene un sitio de unión para la miosina, al que se une la cabeza de miosina del filamento grueso durante una contracción muscular. (Tortora-Derrickson, 2011)

Tropomiosina: Es una proteína reguladora y componente del filamento fino; cuando la fibra de músculo esquelético se relajada, la tropomiosina cubre los sitios de unión a miosina de las moléculas de actina, lo que impide la unión de la miosina a la actina (Tortora-Derrickson, 2011)

Troponina: Proteína reguladora que es un componente del filamento fino; cuando los iones de calcio se unen a la troponina, ésta modifica su forma; desplazando a la tropomiosina de los sitios de unión a miosina de las moléculas de actina, lo que facilita el comienzo de la contracción cuando la miosina se une a la actina. (Tortora-Derrickson, 2011)

Sarcoplasma: está constituido por una solución compuesta por agua, iones y moléculas pequeñas difusibles, que rodea una fase de grandes estructuras macromoleculares fijas, formadas por las proteínas actina y miosina. (Tortora-Derrickson, 2011)

Miofibrillas: Son una estructura contráctil que están dentro del citoplasma de los miocitos del tejido muscular y les brinda la propiedad de contracción y de elasticidad, la cual permite realizar los movimientos característicos del músculo. (Tortora-Derrickson, 2011)

Placa motora o unión neuromuscular: es una estructura celular que se especializa en el contacto entre el axón de una neurona motora y la membrana de una fibra muscular. Las neuronas motoras transmiten el impulso nervioso a larga distancia, el impulso viaja por el axón llega hasta el extremo en el que se liberan vesículas llenas de acetilcolina, que es un neurotransmisor la cual es liberada fuera de la neurona y se une a los receptores de la membrana postsináptica de la fibra muscular. Al ser la membrana postsináptica eléctricamente excitable por la unión del neurotransmisor a los receptores, el impulso

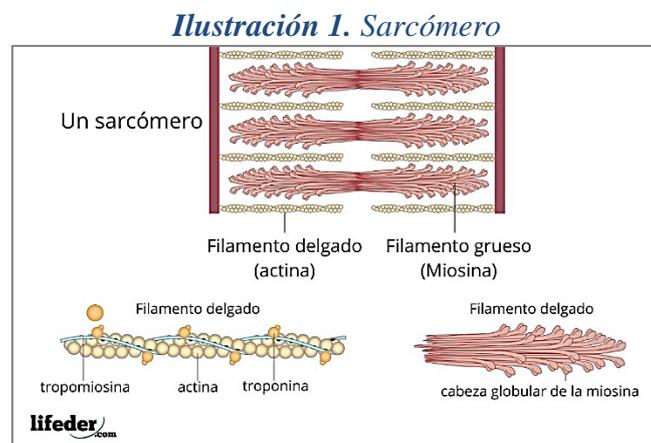
nervioso logra transmitirse desde el extremo del axón hacia la fibra muscular. (Tortora-Derrickson, 2011)

Calcio: El calcio es uno de los iones más importantes de nuestro cuerpo porque cumple una gran variedad de funciones como estructurales o dentro de procesos fisiológicos. . (Tortora-Derrickson, 2011)

Sarcómero: es la unidad anatómica y funcional del músculo estriado, está limitado por dos líneas Z con una zona A o anisótropa y dos semi zonas I o isótropas. (Guyton & Hall, 2016) En su composición destacan dos proteínas: actina y miosina. Para que se dé la contracción del músculo debe existir un deslizamiento de los miofilamentos finos de actina sobre los miofilamentos de miosina, todo esto regulado por la intervención nerviosa y la participación del calcio. En la banda I del sarcómero se distingue los filamentos de actina que nacen de los discos de Z, donde existe la alfa actinina, proteína que une la actina y la titina. La cual es una proteína elástica y posee dos funciones:

- Mantiene a la miosina en su posición.
- Actúa como resorte recuperando la distancia de la miofibrilla después de la contracción muscular debido a que tiene una parte elástica.

Filamentos de miosina son responsables de la contracción muscular se encuentran en la banda A del sarcómero. (Guyton & Hall, 2016)



Fuente: (Guyton & Hall, 2016)

Contracción muscular

Es un proceso desarrollado por los músculos cuando, según la tensión, se estiran o se acortan. Este proceso está controlado por el sistema nervioso central y permite producir fuerza motora, existen situaciones que generan modificaciones en lo que es la contracción muscular. Es posible distinguir entre las contracciones voluntarias y los reflejos involuntarios que dependen de la médula espinal, los músculos estriados se contraen de manera voluntaria a partir de un esfuerzo consciente originado en el cerebro. (Guyton & Hall, 2016)

Función del Calcio y la acetilcolina en la contracción muscular

Al momento que llega un impulso nervioso a la membrana de la fibra muscular por medio de la liberación del neurotransmisor acetilcolina, la misma se despolariza y produce una entrada de calcio desde el espacio extracelular, dicho impulso se trasmite hasta llegar al retículo sarcoplasmático desde donde se libera el calcio al citoplasma, lo cual produce puentes cruzados entre los filamentos de actina y miosina que se desplazan y producirán así la contracción del sarcómero y con ello del musculo, cuando termina el proceso el calcio volverá al retículo sarcoplasmático. (Gardner, 2011)

Reflejos de contracción muscular

Dentro de la contracción muscular tenemos dos tipos de reflejos de estiramiento uno el reflejo dinámico, que es el que responde a un estiramiento rápido, el mismo inicia al principio de las terminaciones del huso lo cual da lugar a la contracción muscular rápida, y el segundo el reflejo estático que inicia con estiramientos lentos así se activan las terminaciones primarias y secundarias que brindan una respuesta contráctil débil durante prolongados periodos. (Gardner, 2011)

La acción del reflejo miotático se da al realizar un estímulo en el receptor, que es el huso neuromuscular quien atrae el estímulo y envía una señal aferente a las terminaciones primarias que son los axones de neuronas sensitivas que se encuentran en el asta posterior de la médula, de allí una rama de esta fibra va directamente hacia el asta anterior de la sustancia gris medular y hace sinapsis con las motoneuronas anteriores, quienes devuelven fibras nerviosas motoras al mismo músculo en el que había originado el estímulo del huso neuromuscular. Este reflejo forma parte del sistema propioceptivo del cuerpo, por lo que está sumamente ligado a la posición del cuerpo, la postura y la acción motora. (Gardner, 2011)

Mecanorreceptores

Los mecanorreceptores proporcionan al SNC información de vibración, tacto, presión y tensión de la piel, existen cuatro tipos principales de mecanorreceptores como son: los corpúsculos de Meissner y los discos de Merkel se encuentran en las capas superiores de la piel y los corpúsculos de Pacini y de Ruffini en las capas más profundas de la piel.

Corpúsculos de Meissner: son receptores de adaptación rápida y son sensibles al contacto inicial de los objetos sobre la superficie de la piel y al movimiento de objetos muy ligeros sobre la misma.

Discos de Merkel: son receptores de adaptación lenta, por tanto, continúan transmitiendo impulsos mientras el estímulo se encuentra presente. Estos detectan estímulos constantes y se relacionan con la discriminación estática de formas bordes y texturas.

Corpúsculos de Pacini: son receptores que se adaptan rápidamente, son sensibles para señalar cambios rápidos de presión. Cuando se aplica la presión sobre la piel responde de una manera intensa durante algunos segundos, pero la respuesta desaparece con rapidez, aunque se mantenga la presión.

Corpúsculos de Ruffini: son receptores de adaptación lenta y por tanto útiles para señalar estados continuos de deformación de la piel, aunque se tiene dudas de su función es probable que respondan a los estímulos de generación interna. (Gemma Guillazo Blanch, 2007)

Fuerza muscular

La fuerza muscular es una capacidad propia del ser humano, dentro del ámbito del entrenamiento deportivo, tiene un papel importante en el proceso de preparación del deportista, siempre y cuando sepa orientarse y trabajarse en relación con los diversos regímenes de contracción o acción muscular y a su manifestación en relación con la disciplina deportiva que se practica. (Reyes, 2014). Mirando desde el punto de vista de la mecánica muscular se define como la capacidad para deformar o modificar la aceleración de un cuerpo, iniciando o deteniendo un movimiento con diversas velocidades y direcciones. (Piston, 2014)

Miembro inferior

El miembro inferior se encuentra conformado por segmentos que constituyen toda la estructura que son: cintura pélvica, muslo, pierna y pie. La cintura pélvica está conformada por el hueso sacro y los dos huesos coxales que se encarga de unir el tronco con los miembros inferiores; el muslo se encuentra conformado por el fémur el cual se encuentra articulado superiormente mediante su cabeza con el acetábulo y en la parte inferior con la tibia; la pierna se encuentra constituido por un hueso largo en la parte medial llamado tibia y un hueso lateral llamado peroné, los cuales se encuentran articulados en sus extremos y separados en su extensión por un espacio interóseo donde se encuentra la membrana interósea; el pie lo conforman tres grupos de huesos, tarso, metatarso y falanges, siendo un total de 26 huesos importantes para el soporte de todo el tren superior. La unión de estos huesos conforma las articulaciones de miembro inferior que son: la articulación de la cadera, articulación de la rodilla, articulación tibioperonea y las articulaciones del pie que son fundamentales para la movilidad. (Rouviere, Delmas, 2005)

Articulaciones

La articulación es un punto de unión entre dos huesos, entre hueso y cartílago o entre huesos y dientes, es un sistema que da soporte al cuerpo, permite el movimiento y protege los órganos más blandos. (Tortora-Derrickson, 2011)

Las articulaciones según su estructura se clasifican en:

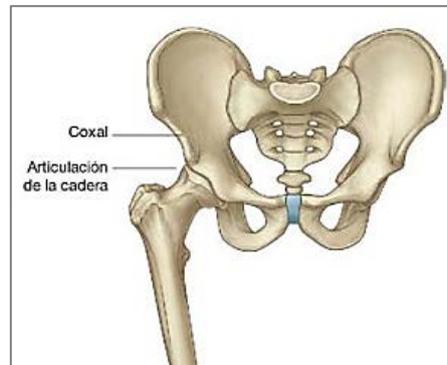
- **Articulaciones fibrosas:** la cavidad sinovial no existe y los huesos se mantienen unidos por tejido conectivo rico en fibras de colágeno. (Tortora-Derrickson, 2011)
- **Articulaciones cartilagosas:** la cavidad sinovial no existe y los huesos se mantienen unidos mediante cartílago. (Tortora-Derrickson, 2011)
- **Articulaciones sinoviales:** tienen una cavidad sinovial y están unidos por una cápsula articular de tejido conectivo denso irregular y a menudo por ligamentos accesorios. (Tortora-Derrickson, 2011)

La clasificación de las articulaciones según su funcional se relaciona con el grado de movimiento que permiten, se clasifican en los siguientes tipos:

- **Sinartrosis:** articulación inmóvil.
- **Anfiartrosis:** articulación con movimiento limitado.
- **Diartrrosis:** una articulación con gran movimiento. Todas las diartrosis son articulaciones sinoviales. (Tortora-Derrickson, 2011)

Articulación de la cadera o articulación coxal: es una articulación enartrosica porque permite movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción, circunducción, rotación medial y rotación lateral del muslo. La estabilidad de la articulación de la cadera se relaciona con la cápsula articular que es fuerte y sus ligamentos accesorios, de esta manera se une el fémur en el acetábulo y los músculos que rodean la articulación. (Guyton & Hall, 2016)

Ilustración 2.- Articulación coxal



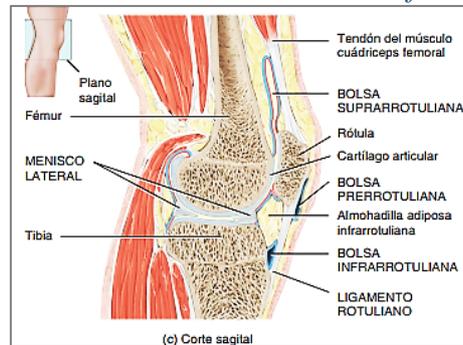
Fuente: (Richard L Drake, 2015)

Articulación de la rodilla o tibio femoral: es la articulación más grande y compleja del cuerpo. Es una articulación de tipo bisagra uniaxial y consiste en tres articulaciones con una sola cavidad sinovial:

1. La externa es la articulación tibio femoral, entre el cóndilo lateral del fémur, el menisco lateral y el cóndilo laterales de la tibia, que es el hueso de la pierna que soporta el peso del cuerpo. (Tortora-Derrickson, 2011)
2. La interna es otra articulación tibio femoral, entre el cóndilo medial del fémur, el menisco medial y el cóndilo medial de la tibia. (Tortora-Derrickson, 2011)
3. La articulación femorrotuliana es intermedia, y se encuentra entre la rótula y la superficie rotuliana del fémur. (Tortora-Derrickson, 2011)

La articulación de la rodilla permite flexión, extensión, rotación medial leve y rotación lateral de la pierna en posición de flexión (Tortora-Derrickson, 2011)

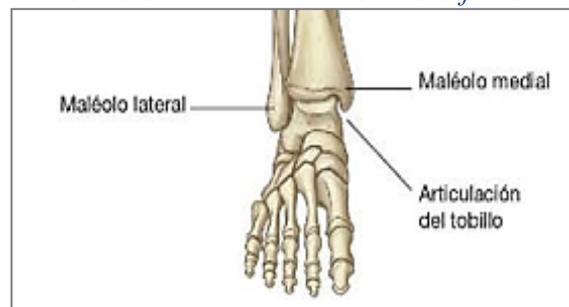
Ilustración 3.- Articulación tibio femoral



Fuente: (Richard L Drake, 2015)

Articulación del tobillo: es una articulación sinovial de tipo bisagra altamente congruente, en la que el astrágalo encaja perfectamente en la mortaja formada por las superficies articulares tibial y fibular. Esta conformación anatómica permite el movimiento a través de un solo eje, el eje bi maleolar, a través del cual se producen los movimientos de flexión plantar y flexión dorsal. (M. Dalmau-PastorF. Malagelada, 2020)

Ilustración 4.- Articulación tibio femoral



Fuente: (Richard L Drake, 2015)

Músculos que interviene en el movimiento de miembros inferiores.

Existen varios músculos que trabajan para los miembros inferiores puedan realizar movimientos tenemos:

Tabla 1. Músculos de los miembros inferiores

Elevación de la pelvis.	Cuadrado de los lomos, Iliocostal lumbar
Flexión del muslo:	Psoas mayor, Porción iliaca del psoas iliaco.
Extensión del muslo:	Glúteo mayor, Semitendinoso, Semimembranoso, Bíceps crural.
Abducción del muslo:	Glúteo mediano.
Aducción del muslo:	Aductor mayor. Aductor mediano. Aductor menor, Pectíneo. Recto interno del muslo
Rotación externa del muslo:	Obturador externo, Obturador interno, Cuadrado crural, Piramidal de la pelvis, Gémino superior, Gémino inferior
Rotación interna del muslo:	Glúteo menor, Tensor de la fascia lata.
Flexión de la rodilla:	Bíceps crural, Semitendinoso, Semimembranoso.
Extensión de la rodilla:	Cuádriceps crural, Recto anterior, Crural, Vasto externo, Vasto interno.
Flexión plantar del tobillo:	Gemelos, Sóleo.
Dorsiflexión e inversión del pie:	Tibial anterior
Inversión del pie:	Tibial posterior.
Eversión del pie:	Peroneo lateral largo, Peroneo lateral corto.
Flexión de las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos del pie:	Lumbricales, Flexor corto del dedo gordo
Flexión de las articulaciones interfalángicas de los dedos del pie	Flexor largo de los dedos, Flexor corto plantar, Flexor largo del dedo gordo
Extensión de las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos y de la articulación interfalángicas del dedo gordo del pie	Extensor común de los dedos del pie, Pedio, Extensor propio del dedo gordo.

Fuente: (Tortora-Derrickson, 2011)

Taekwondo

El taekwondo actualmente es un deporte de combate olímpico con cerca de 70 millones de practicantes en 208 países, se caracteriza por ser un deporte donde predomina la utilización de diversas técnicas de combate como patadas altas y rápidas, puños, desplazamientos, bloqueos entre muchos más todo común carácter explosivo. (Rey J. F., 2014)

Dentro de la práctica del Taekwondo es inevitable que, en el contacto físico de este deporte, se produzca algún tipo de golpe que derive en alguna lesión de cualquier grado. Es por esta razón que la adecuada preparación física y el correcto uso de los implementos de protección en esta disciplina son cruciales para disminuir los daños corporales que se pudiesen presentar. (Rey J. F., 2014)

Lesiones deportivas

Las lesiones deportivas se asocian comúnmente al sistema musculo esquelético, que comprende músculos, huesos, articulaciones y tejidos asociados, como los ligamentos y tendones. (Walker, 2010). La lesión es el daño tisular u otro trastorno de la función física normal debido a la participación en deportes, como resultado de la transferencia rápida o repetitiva de energía cinética. (Bahr Roald, 2020)

Las lesiones producen percances, la misma actividad deportiva lleva a riesgos y esto a que se produzcan lesiones; no obstante, se pueden aminorar y que el deportista tenga una reincorporación en el menor tiempo posible a sus actividades deportivas. Existen varios factores que intervienen para que se produzcan lesiones deportivas, el movimiento o gesto deportivo de la disciplina que se practica es un factor externo muy importante el cual incluye formas de producirse una lesión: trauma directo, sobreuso, descoordinación entre otras. (Martinez, 2021), se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tabla 2. Clasificación de lesiones deportivas

Según el mecanismo lesional	Agudas	Tienen un inicio repentino provocado por una caída, un choque con otro deportista o con un objeto, un mal gesto técnico que supere los límites fisiológicos.
	Crónicas	Tienen un inicio lento, con aumento gradual de las molestias; no dependen de un solo episodio traumático. Las lesiones agudas que no se recuperan también pueden terminar en crónicas.
	Por sobreuso	Se deben a la repetición de patrones de movimientos o a sesiones prolongadas de entrenamiento a lo largo del tiempo.
Según la gravedad	Teniendo en cuenta los días de baja deportiva	Muy leves (0-1 día) Leves (2-3 días) Menores (4-7 días) Moderadas (8-28 días) Graves (>28 días)
Según el mecanismo de producción	Directo	Debidas a un agente externo al deportista (impacto contra un oponente o cualquier objeto relacionado con el deporte).
	Indirecto	No interviene ningún agente externo al deportista.
Según los factores predisponentes	Extrínsecas	Producidas por mecanismos directos y agentes externos: choques, equipamiento inadecuado, materiales deportivos, terreno de juego, etc.
	Intrínsecas	Secundarias a un mecanismo interno (edad, sexo, composición corporal, estado de salud, factores hormonales, enfermedades metabólicas, etc.
Lesiones recurrentes	Temprana	Una lesión recurrente que se presenta dentro de los 2 meses posteriores al regreso del jugador a la participación deportiva total.
	Tardía	Si ocurre entre los 2 y los 12 meses después de que el jugador regrese a la práctica deportiva.
	Retrasada	Si ocurre después de 12 meses del regreso del deportista a la actividad Deportiva.

Fuente: (Miguel del Valle Soto, Pedro Manonelles Marqueta, 2018)

Pliometría

La pliometría se define como contracciones musculares excéntricas y concéntricas, el término proviene del griego PLYETHEIN que significa: aumentar y METRIQUE que significa: longitud. A la contracción concéntrica se le precede un estiramiento del músculo, esta es una razón para que en la actualidad se acepta la eficacia de la pliometría, que concretamente es la capacidad de reacción del sistema neuromuscular relacionada con la elasticidad. (García López, Herrero Alonso, & Paz Fernández, Metodología del entrenamiento pliométrico, 2003)

Beneficios de la pliometría

Los beneficios de la pliometría son realmente importantes porque aumenta la fuerza, reduce el riesgo de una lesión, eleva la rigidez mejora la coordinación intra e intermuscular, la reactividad muscular aumenta, mejora los receptores neuromusculares, la musculatura mejora y se acopla a las actividades físicas deportivas. (Deslandes R, 2003)

Los diferentes tipos más comunes de salto empleados son:

Test de Bosco

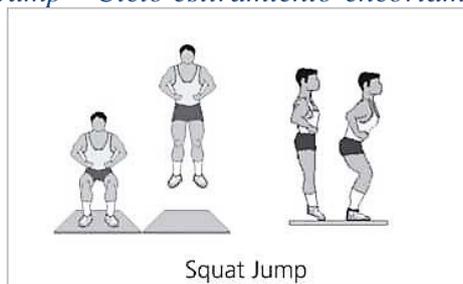
El test de Bosco permite evaluar los parámetros funcionales del salto, medir la fuerza en extremidades inferiores en cada deportista lo que hace posible personalizar el proceso de entrenamiento e incrementa el rendimiento del deportista. (Gómez-Chibás, 2019)

Para realizar esta evaluación (Gómez-Chibás, 2019) ha constituido los siguientes ítems:

- Squat jump: salto desde la posición de semi sentadilla con las rodillas flexionadas a un ángulo de 90°.
- Counter-movement jump: salto desde posición de pie con manos en cintura y con la acción de un contra movimiento.
- Drop Jump, salto desde posición de pie y con una caída profundidad.
- Squat jump y CMJ con cargas variables y salto con el sobrepeso del cuerpo.
- Saltos continuos, tipo contra movimiento en un tiempo de 15 a 60 segundos.
- Saltos continuos, con rodilla bloqueada en un tiempo de 5,7 segundos

Squat Jump (SJ) Consiste en realizar un salto el cual inicia con una flexión de rodillas de 90°, con el tronco recto y las manos deben estar en la cadera durante el salto para evitar que el cuerpo se separe. El deportista en la fase de vuelo debe mantener el cuerpo erguido, extendidas las piernas y pies en flexión plantar para caer en el mismo lugar de inicio.

Ilustración 5.-Squat Jump – Ciclo estiramiento-encortamiento. Fase Excéntrica



Fuente: (Gómez-Chibás, 2019)

Counter-Movement Jump (CMJ) El deportista está en posición de pie con las manos en la cadera, luego realiza un Contra movimiento, flexionando las rodillas hasta 90° y empujando hacia arriba, con el tronco lo más recto posible para evitar que este influya en el resultado del test. Este salto permite valorar la elasticidad muscular de los extensores porque es un movimiento de gran amplitud presentando una fase excéntrica poco activa. Este salto tiene como objetivo aprovechar la energía elástica acumulada del cuádriceps al flexionar las piernas los tejidos elásticos absorben toda la energía al deformarse y actúan como mecanismos de almacenamiento de energía durante el salto. (Villarreal, 2004)

Ilustración 6.-Salto con Contra movimiento – Ciclo estiramiento-encortamiento. Fase Concéntrica y Excéntrica



Fuente: (Gómez-Chibás, 2019)

Indicaciones y contraindicaciones

Indicaciones

- En la rehabilitación, incluyéndolos de manera progresiva.
- En prevención de lesiones músculo-tendinosas y ligamentos,
- En mejorar la fuerza y la resistencia de los músculos
- En aumentar la estabilidad articular y potencia muscular.

Contraindicaciones

- Presencia de un proceso inflamatorio
- Inestabilidad articular
- Recuperación precoz de una lesión
- Patologías articulares.
- Posquirúrgicos en proceso agudo

3. CAPÍTULO III METODOLOGÍA.

Tipo de investigación

El tipo de investigación corresponde al documental; el cual permitió hacer una amplia recopilación, lectura y análisis de varios artículos digitales y físicos hallados en las distintas bases de datos científicas en donde se encontró información sobre el ejercicio pliométrico y su efecto en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores en deportistas de Taekwondo.

Método de investigación

El método de investigación que se aplico es el inductivo, el cual genera un razonamiento del efecto de los ejercicios pliométricos empleados en la recuperación de la fuerza muscular post lesión en miembros inferiores de deportistas de Taekwondo.

Nivel de investigación

El nivel de investigación corresponde al descriptivo, basándose en la verificación de distintos documentos científicos lo cual permitió desarrollar una investigación adecuada de todas las variables del proyecto.

Diseño de investigación

En cuanto al diseño de investigación, refiere el descriptivo, por lo tanto, la investigación se interesó en describir los efectos de los ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular y así el diseño se fundamentó en la teoría a través de todo el compendio bibliográfico consultado.

Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación fue cualitativo; el mismo que utilizo la recolección y análisis de documentos científicos sobre los ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular post lesión de miembros inferiores, para orientar a la interpretación del compendio, por tanto, la investigación cualitativa exploró y describió la información de varios autores sobre las variables de estudio, y luego generó perspectivas teóricas.

Relación al tiempo

El estudio fue retrospectivo, porque se indago sobre artículos científicos ya realizados, es decir, la información es el resultado de documentos científicos ya llevados a cabo anteriormente, que contienen información veraz sobre el tema mencionado.

Población de estudio

La población consiste en 30 artículos científicos en donde se emplearon ejercicios pliométricos en la recuperación de la fuerza muscular en miembros inferiores.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión planteados son:

- Artículos científicos que contengan las variables de estudio
- Artículos científicos publicados desde 2017
- Artículos científicos en inglés, español, portugués
- Artículos tomados de repositorios bibliográficos.
- Artículos científicos que obtuvieron una puntuación igual o mayor a 6 en la escala de PEDro

Criterios de exclusión son:

- Artículos científicos incompletos
- Artículos científicos duplicados
- Artículos científicos de difícil comprensión
- Artículos con calidad científica baja

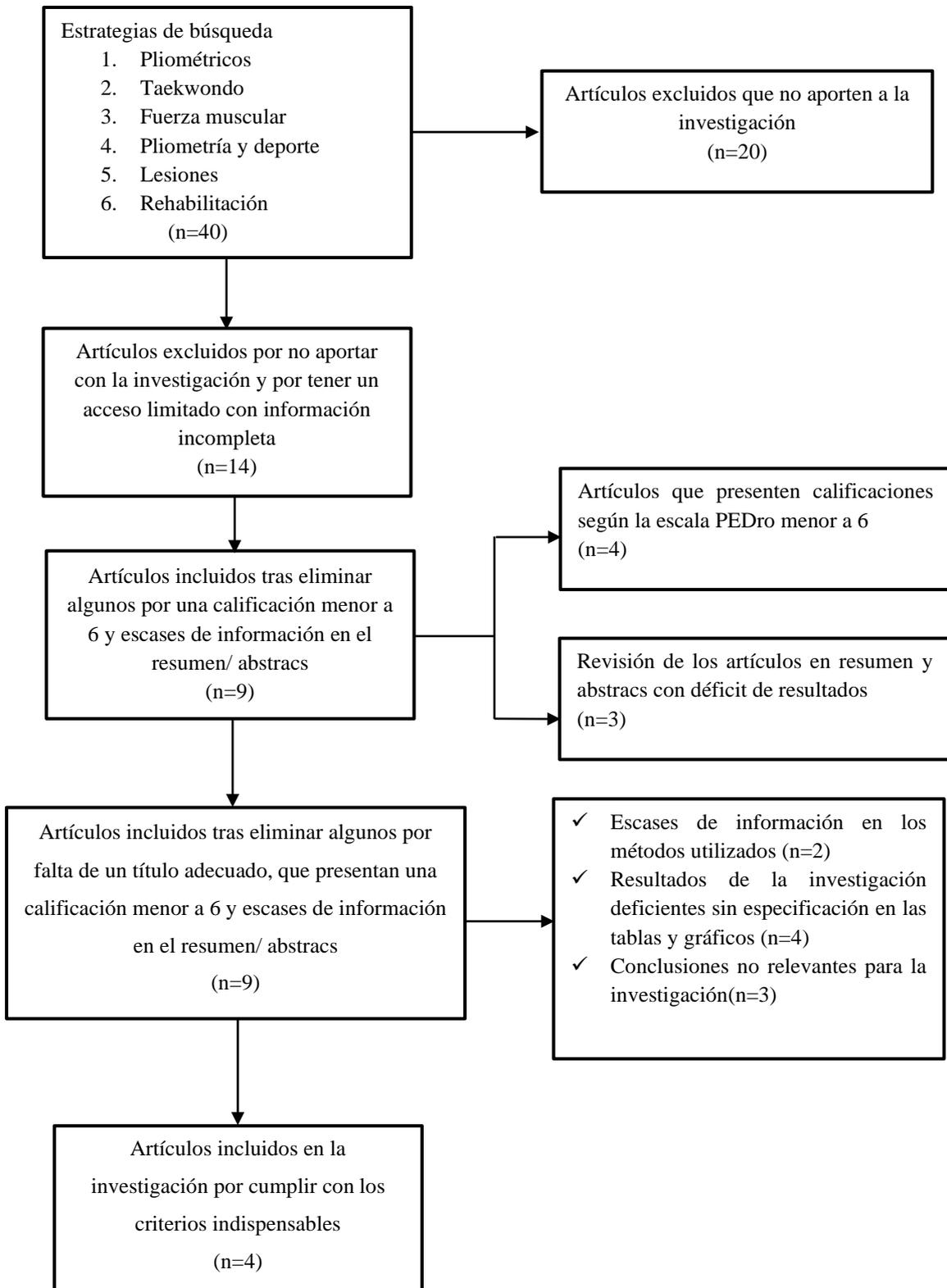
Estrategias de búsqueda

La estrategia de búsqueda que se planteó para recolectar información científica sobre la temática planteada fue: 1) Pliométricos or plyometrics 2) Taekwondo 3) Fuerza muscular or muscular strength 4) lesiones or injuries 5) rehabilitación or rehabilitation 6) ejercicios pliométricos or plyometric exercises 7) deportistas or athletes, los documentos incluidos para verificar los resultados fueron evaluados por la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro) la cual consta de 10 criterios de evaluación. Ver (Anexo1).

La investigación de los documentos se realizó mediante los interfaces de búsqueda simple utilizando operadores como: “OR”, “NOT” y “AND”, permitiendo enlazar una palabra con otra y poder encontrar información válida para la investigación.

Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Ilustración 7. Diagrama De Flujo



Fuente: Metodología de selección de estudios detallado según (Ramírez Vélez Robinson, 2013) en su artículo *Methodology in conducting a systematic review of biomedical research*

Análisis de artículos utilizando la escala metodológica PEDro

Tabla 3. Análisis de artículos mediante la escala metodológica PEDro

Nº	Base de datos	Autores	Título en inglés	Título en español	Escala PEDro
1	Google Académico	(Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018)	Effects of plyometric and directional training on speed and jump performance in elite youth soccer players	Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite. (Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018)	7
2	Dialnet	(Gómez-Chibás, 2019)	Explosive force of lower limbs among saber fencers of the Cuban women's national team	Fuerza explosiva de miembros inferiores entre sablistas del equipo nacional femenino de Cuba	7
3	Dialnet	(Ladino EV, 2017)	Two methods of explosive strength training in the lower body of volleyball players	Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas. (Ladino EV, 2017)	7
4	Dialnet	(Véliz, 2017)	Effect of a jumping and speed training session on explosive strength in female volleyball players from the main stadium in Santiago, Chile	Efecto de una sesión de entrenamiento de saltos y velocidad sobre la fuerza explosiva en jugadoras de voleibol del estadio mayor de Santiago de Chile. (Véliz, 2017)	7
5	Dialnet	(Moreno, 2017)	Plyometrics as leg training performance conditional variables in adolescent soccer players.	La pliometría como entrenamiento de las variables condicionales del rendimiento en futbolistas adolescentes. (Moreno, 2017)	7
6	Dialnet	(Moises Falces, 2021)	Effects of combined plyometric and drag training on vertical jump performance and linear speed in young soccer players.	Efectos de la combinación de entrenamiento pliométrico y de arrastres sobre el rendimiento en salto vertical y la velocidad lineal en jugadores jóvenes de fútbol. (Moises Falces, 2021)	7
7	Dialnet	(Galvan Jonnathan,	Influence of the contrast and pliometric methods	Influencia de los métodos contraste y	7

		Barajas Yehinson, 2018)	on the explosive force in a precompantitive stage in youth soccer players	pliométrico sobre la fuerza explosiva en etapa precompetitiva en futbolistas juveniles. (Galvan Jonnathan, Barajas Yehinson, 2018)	
8	Dialnet	(Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo, 2019)	Effect of plyometric training on the explosive strength of the lower limbs in soccer goalkeepers for children	Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil. (Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo, 2019)	7
9	Dialnet	(Barahona-Fuentes, 2019)	Influence of plyometrics based on high intensity interval training on jump height and peak power in U-17 soccer players	Influencia de la pliometría basada en un entrenamiento intervalo de alta intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub – 17. (Barahona-Fuentes, 2019)	7
10	Google Académico	(Tequiz Rojas, 2020)	Plyometric Exercises to Enhance Reactive Strength in U-14 Soccer Category	Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. (Tequiz Rojas, 2020)	7
11	Dialnet	(Olivera Fajardo, Arzuaga López, & Del Arco Pérez, 2019)	Pliometry to develop the muscle power in male youth taekwandists of the Granma EIDE	Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma. (Olivera Fajardo, Arzuaga López, & Del Arco Pérez, 2019)	8
12	Dialnet	(Fandos Soñén, 2021)	Unilateral and bilateral Influence of plyometric training in lower limb power and asymmetry inkaratekas	Influencia de un entrenamiento pliométrico mono podal y bi podal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. (Fandos Soñén, 2021)	8
13	Dialnet	(Edgardo Romero Frómata, 2020)	Effects of plyometrics on the explosive strength of the lower limbs in senior wrestling	Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. (Edgardo Romero Frómata, 2020)	8
14	Google Académico	(Maigualema, 2019)	Plyometrics as a tool to improve muscle strength in the lower limbs after a grade 1	Pliometría como herramienta para mejorar fuerza muscular en miembros inferiores	8

			ankle sprain in soccer players under-15 category of the Chimborazo Sports Federation, 2017 - 2018.	posterior a esguince de tobillo grado 1 en futbolistas categoría sub-15 de la Federación Deportiva de Chimborazo, 2017 - 2018. (Maigualema, 2019)	
15	Scielo	(Edison Paúl Haro Yépez, 2019)	Plyometrics and its impact on the speed and speed-strength of female soccer players	La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. (Edison Paúl Haro Yépez, 2019)	7
16	Pubmed	(Maciejczyk, 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. (Maciejczyk, 2021)	7
17	Google Académico	(Monsalve Vélez, 2021)	Plyometric training effect on neuromuscular control and lower limb flexibility in the Cosdecol men's soccer team.	Efecto del entrenamiento pliométrico en el control neuromuscular y la flexibilidad de miembro inferior en el equipo de fútbol masculino Cosdecol. (Monsalve Vélez, 2021)	7
18	Pubmed	(Jlid, 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. (Jlid, 2020)	7
19	Pubmed	(Alikhani, 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. (Alikhani, 2019)	7
20	Pubmed	(Yanci, 2017)	Effects of two different volume - equated weekly distributed	Efectos de dos programas diferentes de	7

			short-term plyometric training programs on futsal players' physical performance.	entrenamiento pliométrico semanal distribuido a corto plazo sobre el rendimiento físico de los jugadores de fútbol sala. (Yanci, 2017)	
21	Pubmed	(Chmielewski, 2017)	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. (Chmielewski, 2017)	7
22	Google Académico	(Rimando, 2017)	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. (Rimando, 2017)	7
23	Pubmed	(Chelly, 2017)	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. (Chelly, 2017)	7
24	Pubmed	(Lopez, 2017)	Evaluation of the effect of plyometric training in speed	Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad. (Lopez, 2017)	7
25	Scielo	(Durigan, 2017)	Effects of plyometric training in power of lower limbs and speed of junior tennis players	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia y la velocidad de los miembros inferiores en tenistas de categoría juvenil. (Durigan, 2017)	7
26	Google Académico	(López Estrella, 2020)	Plyometric exercises in the power indicators of the bandal chagui de the athletes of the taekwondo discipline in the sports federation of Tungurahua	Ejercicios pliométricos en los indicadores de potencia de la bandal chagui de los deportistas de la disciplina de taekwondo en la federación deportiva de Tungurahua. (López Estrella, 2020)	8

27	Google Académico	(Aldaz, 2019)	Plyometrics after muscle tendon injuries in limbs inferiors of soccer players. Sports Federation of Chimborazo, 2019	Pliometría post lesiones músculo tendinosas en miembros inferiores de futbolistas. Federación Deportiva de Chimborazo, 2019. (Aldaz, 2019)	8
28	Google Académico	(German, 2017)	Plyometric exercises for the development of explosive strength in male athletes in the pre-juvenile category, kumite modality of the specialized high-performance sports club Vargas Shitoryu Karate-do of La Libertad canton, province of Santa Elena, year 2014”.	Ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en deportistas de sexo masculino en la categoría prejuvenil, modalidad kumite del club especializado deportivo de alto rendimiento Vargas shitoryu karate-do del cantón la libertad, provincia de santa elena, año 2014”. (German, 2017)	7
29	Google Académico	(PILLAJO, 2019)	Plyometrics in the prevention of musculotendinous injuries in professional soccer players. The National Sports Club. Quito, 2019	Pliometría en la prevención de lesiones musculo tendinosas en futbolistas profesionales. Club Deportivo El Nacional. Quito, 2019 (PILLAJO, 2019)	7
30	Google Académico	(Castro Garrido, 2020)	Effects of post-activation potentiation exercises on kicking frequency, fatigue rate and jump performance in taekwondo athletes: a case study	Efectos de los ejercicios de potenciación post activación sobre la frecuencia de pateo, tasa de fatiga y saltabilidad en atletas de taekwondo: un estudio de caso. (Castro Garrido, 2020)	8

4. CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Tabla 4. Resultados del análisis de los artículos científicos

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018)	Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite	Aleatorio	19 participantes	Entrenamiento pliométrico durante 8 semanas de estudio en los participantes	El objetivo de este estudio fue examinar el efecto de un protocolo de ejercicios pliométricos a corto plazo en jugadores de fútbol juvenil de élite en temporada. Como se planteó, después de 6 semanas de entrenamiento, los protocolos propuestos en el presente estudio utilizaron una frecuencia de entrenamiento de 2 sesiones a la semana que parece un estímulo suficiente para mejorar los parámetros de potencia en jugadores jóvenes. (Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018)
2	(Gómez-Chibás, 2019)	Fuerza explosiva de miembros inferiores entre sablistas del equipo nacional femenino de Cuba	Experimental	7 deportistas	Evaluar los niveles de fuerza explosiva del mencionado equipo en relación con las sablistas de mayores	Los niveles de fuerza explosiva en miembros inferiores que poseen las sablistas élites está dada por la incidencia que puede tener el gesto técnico y la implementación de los ejercicios

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					resultados competitivos de Cuba	pliométricos en donde la velocidad de realización del movimiento se optimizo por el entrenamiento.
3	(Ladino EV, 2017)	Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas	Experimental	20 mujeres que practican voleibol, entre 15 a 17 años	Analizar y determinar la eficacia del programa de entrenamiento en el cual se utilizó la prueba t. Prueba de Shapiro - Wilk de normalidad para el salto CMJ y ABK en pretest y post-test, en el método por Bloque, y para el salto CMJ y ABK en el pre-test y post-test en el método por pliometría	El método de pliometría aplicado en el grupo experimental es mejor que el método de bloque, el cual fue evaluado a través de la altura en el salto alto. Los métodos de entrenamiento por bloques y pliométrico incrementan la fuerza explosiva, pero existe mayor ganancia utilizando el método pliométrico. (Ladino EV, 2017)
4	(Véliz, 2017)	Efecto de una sesión de entrenamiento de saltos y velocidad sobre la fuerza explosiva en jugadoras de voleibol del estadio mayor de Santiago de Chile	Experimental	12 voleibolistas mujeres con edades entre 13 y 16 años	Conocer el efecto de una sesión de entrenamiento sobre la fuerza explosiva en voleibolistas	Los resultados muestran un aumento de la altura de salto vertical tras la intervención en el SJ (Squat Jum), CMJ (Countermovemet) y ABK (Abalakov), lo que demuestra el efecto de la aplicación de un programa de saltos con contra movimiento y series de sprint. El SJ presentó una mejora del 21,7% en la primera medición

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
						tras el programa de ejercicio, el CMJ aumento en un 22,2% y el ABK un 17,2%. (Véliz, 2017)
5	(Moreno, 2017)	La pliometría como entrenamiento de las variables condicionales del rendimiento en futbolistas adolescentes	Experimental	27 sujetos, con una edad media de 14 años	Determinar la influencia de un entrenamiento pliométrico en 6 semanas dentro de la práctica habitual de entrenamiento en jugadores de fútbol adolescentes	Los resultados muestran datos en donde la adición de un método pliométrico en el entrenamiento habitual de fútbol regular en jugadores adolescentes y jóvenes parece ser un buen estímulo para mejorar el salto, la agilidad en distancias cortas y la velocidad lineal. (Moreno, 2017)
6	(Moises Falces, 2021)	Efectos de la combinación de entrenamiento pliométrico y de arrastres sobre el rendimiento en salto vertical y la velocidad lineal en jugadores jóvenes de fútbol	Experimental	24 miembros de un equipo de fútbol de 16 y 17 años	Evaluar los efectos de un entrenamiento combinado de pliometría y arrastres realizado 2 días a la semana durante 8 semanas por los miembros del equipo.	Como resultado del estudio realizado se demostró que la implementación de dos métodos de entrenamiento de fuerza como lo es el pliométrico y el arrastre permiten desarrollar mayor fuerza en movimientos explosivos específicos que requieran los deportistas. (Moises Falces, 2021)
7	(Galvan Jonnathan, Barajas Yehinson, 2018)	Influencia de los métodos contraste y pliométrico sobre la fuerza explosiva en etapa precompetitiva en futbolistas juveniles	Experimental	16 jugadores de fútbol de 15 años	Determinar y comparar como la intervención de los métodos de contraste y pliométrico influyen dentro de los deportistas en un	Como resultado de la intervención se ha obtenido que la aplicación del método pliométrico logra incrementar la fuerza explosiva en la fase precompetitiva, por otro lado, el

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
					transcurso de 25 semanas	método contraste a diferencia del pliométrico, género mayores incrementos en la fuerza máxima. (Galvan Jonnathan, Barajas Yehinson, 2018)
8	(Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo, 2019)	Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil	Experimental	Muestra de 12 deportistas entre los 10 y 12 años	Analizar el efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en los deportistas en un transcurso de 10 semanas y 3 veces de entrenamiento por semana.	Como resultado el entrenamiento pliométrico de intensidades bajas y moderadas contribuye en la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores, al combinarlo con otro tipo de ejercicios mejoraría la capacidad de utilizar la energía muscular para el desarrollo de acciones específicas en competición. (Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo, 2019)
9	(Barahona-Fuentes, 2019)	Influencia de la pliometría basada en un entrenamiento intervalo de alta intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17	Experimental	24 deportistas	Analizar el efecto del entrenamiento pliométrico y el intervalo de alta intensidad (HIIT) en los deportistas durante 8 semanas incluyendo una semana antes y una después	El resultado del método pliométrico con el HIIT muestra beneficios en la altura del salto y también un desarrollo neuromuscular en los deportistas, por ello, implementar este tipo de entrenamiento en adolescentes y jóvenes beneficiaría en las competencias. (Barahona-Fuentes, 2019)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
10	(Tequiz Rojas, 2020)	Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14	Cuasi experimental	20 alumnos de la categoría Sub-14	Analizar la potencia de la fuerza reactiva en los deportistas mediante la aplicación de ejercicios pliométricos	Como resultado se ha constatado una mejora significativa de la fuerza-reactiva, indicando que método pliométrico mejora directamente la capacidad física que es un aspecto básico del rendimiento físico y técnico-táctico de los deportistas. (Tequiz Rojas, 2020)
11	(Olivera Fajardo, Arzuaga López, & Del Arco Pérez, 2019)	Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma	Experimental	9 taekwandistas juveniles	Evaluar la efectividad de la pliometría en el desarrollo de la potencia muscular en miembros inferiores de los deportistas desde el 5 de febrero al 25 de mayo del 2018	Como resultado se presentó que 5 de los deportistas incrementaron su potencia muscular mediante la pliometría, los 4 restantes disminuyeron su potencia que está relacionado con la pérdida de peso de los deportistas. (Olivera Fajardo, Arzuaga López, & Del Arco Pérez, 2019)
12	(Fandos Soñén, 2021)	Influencia de un entrenamiento pliométrico mono podal y bi podal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas	Experimental	22 karatekas de 21 años participaron	comprobar los efectos del entrenamiento pliométrico, mono podal contra el bi podal, y como responden sobre la fuerza explosiva del tren inferior en los karatekas durante 6 semanas	Como resultado el entrenamiento pliométrico mejora la fuerza explosiva, se ha mostrado que el entrenamiento bi podal es un método más eficaz para la mejora de la asimetría del CMJ (salto contra movimiento). Estos tipos de entrenamiento son idóneos para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento de los deportistas. (Fandos Soñén, 2021)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
13	(Edgardo Romero Frómata, 2020)	Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior	Cuasi experimental	15 luchadores (sexo masculino, sub-21 años)	Aplicar un programa pliométrico de tres fases, en miembros inferiores.	Se estableció mejoras significativas en la prueba de salto, salto horizontal, carrera en 20 m y la prueba de salto, con la intervención pliométrica se demuestra una mejora significativa en la fuerza explosiva de miembros inferiores, lo que resulta en una alternativa para mejorar indirectamente el rendimiento deportivo lo cual evidencia que la potenciación pliométrica de un plano muscular específico puede mejorar consecutivamente otros planos musculares relacionados con la rapidez y la fuerza explosiva. Edgardo Romero Frómata,
14	(Maigualema, 2019)	Pliometría como herramienta para mejorar fuerza muscular en miembros inferiores posterior a esguince de tobillo grado 1 en futbolistas categoría sub-15 de la Federación Deportiva de Chimborazo, 2017 – 2018.	Cuasi experimental	20 deportistas de la categoría sub-15 9 con lesión	Conocer como la pliometría mejora la fuerza muscular en deportistas que han sufrido una lesión en miembros inferiores en el periodo 2017-2018	Como resultado se da que del total de los 9 futbolistas (100%), la masa muscular de 8 de los futbolistas aumentaron su masa y fuerza muscular lo que representa al 88%, el 12 % que representa a un jugador no presento cambio en su masa y fuerza muscular, es por tal motivo que la pliometría es una gran herramienta en la

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
						recuperación de lesiones de miembros inferiores. (Maigualema, 2019)
15	(Edison Paúl Haro Yépez, 2019)	La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol	Experimental	18 mujeres futbolistas categoría senior	Determinar la incidencia del método pliométrico a corto plazo en la velocidad y velocidad-fuerza en un total de 8 semana, 3 de adaptación y 5 de intervención pliométrica.	Como resultado se evidencio mejorías significativas en las capacidades de velocidad y velocidad-fuerza en mujeres futbolistas de la categoría senior, en donde la polimetría potencio los indicadores del rendimiento deportivo en las futbolistas. (Edison Paúl Haro Yépez, 2019)
16	(Maciejczyk, 2021)	Efectos del entrenamiento pliométrico a corto plazo sobre la agilidad, el salto y el rendimiento en sprints repetidos en jugadoras de fútbol.	Ensayo paralelo, aleatorio y controlado.	17 jugadoras de futbol.	8 sesiones de entrenamiento pliométrico 2 veces por semana los lunes y viernes durante 4 semanas.	Luego de implementar un entrenamiento pliométrico corto, al entrenamiento rutinario se evidenció la mejoría significativa en salto (SJ, CMJ) y agilidad; en cuanto al rendimiento anaeróbico valorado por medio de (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, 2021)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
17	(Monsalve Vélez, 2021)	Efecto del entrenamiento pliométrico en el control neuromuscular y la flexibilidad de miembro inferior en el equipo de fútbol masculino Cosdecol.	Experimental Cuantitativo	14 jugadores de futbol	2 sesiones de entrenamiento pliométrico por semana, durante 6 semanas.	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, se logra una activación positiva de los componentes neuromusculares lo cual ayuda en disminuir la predisposición de generar lesiones en miembros inferiores. (Monsalve Vélez, 2021)
18	(Jlid, 2020)	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.	Experimental	27 jugadores de futbol.	El grupo experimental realizó entrenamiento pliométrico 2 días a la semana, durante 6 semanas, en su entrenamiento de temporada.	Como resultado tenemos que las cualidades que posee este estudio como: salto contra movimiento, velocidad de cambio de dirección y control postural dinámico mejoraron de manera eficaz con los ejercicios pliométricos multidireccionales. Este método genera buenos resultados en poco tiempo, aunque aún es necesario realizar comparaciones con programas uni y bidireccionales. (Jlid, 2020)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
19	(Alikhani, 2019)	El efecto de un entrenamiento pliométrico de seis semanas sobre el equilibrio dinámico y la propiocepción de la rodilla en jugadoras de bádminton	Experimental	22 jugadoras de bádminton. G1: experimental (n=12) G2: control (n=10)	El grupo experimental realizó entrenamiento pliométrico de 20 minutos por sesión, 3 sesiones por semana durante 6 semanas	Como resultado el programa de entrenamiento pliométrico mejoró el equilibrio dinámico, al igual que la propiocepción de la rodilla; estos dos factores ayudan a prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior. (Alikhani, 2019)
20	(Yanci, 2017)	Efectos de dos programas diferentes de entrenamiento pliométrico semanal distribuido a corto plazo sobre el rendimiento físico de los jugadores de fútbol sala.	Experimental	44 jugadores de fútbol sala.	Los 2 grupos experimentales realizaron 2 diferentes programas de entrenamiento pliométrico, durante 6 semanas, dentro de un periodo competitivo.	Como resultado el entrenamiento pliométrico en los 2 grupos experimentales resultó eficaz para mejorar el rendimiento del sprint de 15 m, capacidad de cambio de dirección y el salto horizontal. También se evidencio que todos los grupos redujeron el rendimiento de salto vertical VJ. (Yanci, 2017)
21	(Chmielewski, 2017)	Ejercicio pliométrico de baja y alta intensidad durante la rehabilitación tras la reconstrucción del ligamento cruzado anterior.	Ensayo controlado aleatorio.	24 personas deportistas post reconstrucción unilateral del LCA	Ejercicios pliométricos de baja o alta intensidad (carrera, salto y agilidad), 2 veces por semana durante 8 semanas.	Como resultado el ejercicio pliométrico en los dos grupos, tanto de alta y baja intensidad; produjeron cambios positivos en la función y deficiencias de la rodilla, y mejora el estado psicosocial lo cual ayuda en el regreso al deporte de los pacientes post reconstrucción de LCA. (Chmielewski, 2017)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
22	(Rimando, 2017)	Eficacia de la pliometría además del entrenamiento convencional de jugadoras de fútbol universitario con lesiones ligamentarias de rodilla en la prevención de nuevas lesiones.	Experimental	Jugadoras del equipo de fútbol femenino de la UST Tiger.	Entrenamiento pliométrico de 3 veces por semana durante 6 semanas	Como resultado después del programa de entrenamiento, no se presentó lesiones y además todos los participantes aumentaron la potencia y fuerza de las piernas, el equilibrio en todos los planos y la agilidad. Esto sugiere que la pliometría puede ser utilizada en programas de prevención de lesiones en ligamentos de la rodilla, mejorando la potencia, fuerza, equilibrio y agilidad. (Rimando, 2017)
23	(Chelly, 2017)	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.	Experimental	27 atletas masculinos	Entrenamiento pliométrico de extremidades inferiores, 3 veces por semana durante 10 semanas.	Como resultado el grupo experimental obtuvo aumento de la altura del squad jump SJ, la altura del salto contra movimiento CMJ; la altura del down jump DJ y la potencia en relación con la masa corporal y aumento volumen del músculo del muslo. (Chelly, 2017)
24	(Lopez, 2017)	Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad	Experimental	18 estudiantes de Ciencias del deporte y actividad	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. y aceleración de 0-10m. Esto indica que el

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
				física.		programa tiene repercusiones positivas en el aumento de la fuerza máxima, fuerza explosiva, potencia y en el ciclo de estiramiento-acortamiento. (Lopez, 2017)
25	(Durigan, 2017)	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la potencia y la velocidad de los miembros inferiores en tenistas de categoría juvenil.	Experimental	11 deportistas de la categoría juvenil	Entrenamiento pliométrico durante 10 semanas en total 30 sesiones	El resultado después del programa de entrenamiento se encontró que el grupo de intervención obtuvo una mejora en todas las variables evaluadas, 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, 2017)
26	(López Estrella, 2020)	Ejercicios pliométricos en los indicadores de potencia de la bandal chagui de los deportistas de la disciplina de taekwondo en la federación deportiva de Tungurahua	Experimental	34 deportistas	Entrenamiento pliométrico durante 12 semanas	Se obtuvo como resultado que los ejercicios pliométricos son muy importantes, debido a que al principio del entrenamiento presentaban un porcentaje bajo de su capacidad a mejorar, luego del período de entrenamiento con ejercicios pliométricos y su correcta aplicación se demostró que el trabajo con ellos favorece

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
						a que el deportista obtenga un mayor rendimiento y mejores resultados. (López Estrella, 2020)
27	(Aldaz, 2019)	Pliometría post lesiones músculo tendinosas en miembros inferiores de futbolistas. Federación Deportiva de Chimborazo, 2019	Experimental	23 deportistas	Aplicación de ejercicios pliométricos durante 4 semanas	La técnica pliométrica es efectiva como complemento en el tratamiento fisioterapéutico, debido a que permitió que el grupo de estudio, quienes ejecutaron la serie extra de ejercicios pliométricos con una adecuada dosificación, presentan mejora a nivel de masa muscular, la capacidad de fuerza explosiva tanto en salto horizontal como vertical. (Aldaz, 2019)
28	(German, 2017)	Ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en deportistas de sexo masculino en la categoría prejuvenil, modalidad kumite del club especializado deportivo de alto rendimiento Vargas shitoryu karate-do del cantón la libertad,	Descriptivo	30 deportistas	Ejercicios pliométricos 6 semanas	Como resultado se evidencia que existe déficit de preparación física porque no se realizar ejercicios que les permitan desarrollar la fuerza. Se debe ejecutar ejercicios pliométricos para desarrollar la fuerza explosiva, además se espera que las personas se interesen y motiven a seguir investigando sobre formas para desarrollar fuerza explosiva. (German, 2017)

N°	AUTORES	TITULO	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
		provincia de santa elena, año 2014”.				
29	(PILLAJO, 2019)	Pliometría en la prevención de lesiones musculotendinosas en futbolistas profesionales. Club Deportivo El Nacional. Quito, 2019	Experimental	35 deportistas	Ejercicios pliométricos desde agosto octubre del 2019	se demostró que los ejercicios pliométricos son importantes durante el entrenamiento porque mejora la fuerza y previene lesiones, estos resultados se reflejan en el test de salto horizontal sin carrera que tiene una mejoría en un 15% y el test salto vertical en un 30%, no se presentaron lesiones. (PILLAJO, 2019)
30	(Castro Garrido, 2020)	Efectos de los ejercicios de potenciación post activación sobre la frecuencia de pateo, tasa de fatiga y saltabilidad en atletas de taekwondo: un estudio de caso	Experimental	8 deportistas	Ejercicios para 8 deportistas	En la práctica del Taekwondo, los ejercicios PAP no mejoraron la frecuencia de patada, la TF y el rendimiento del salto en los atletas evaluados. Sin embargo, estos ejercicios no produjeron efectos adversos en la TF; de este modo, (Castro Garrido, 2020)

Discusión

A partir de la información encontrada en los artículos científicos se puede evidenciar como la pliometría está ligada como parte de la recuperación de lesiones en algunas disciplinas deportivas, centrándose en el fortalecimiento de miembros inferiores, en el incremento de la rapidez y velocidad que los deportistas adquieren luego de su recuperación. Según (Beato, Bianchi, Coratella, Merlini, & Drus, 2018) el estudio realizado tienen el objetivo de examinar el efecto de un protocolo de ejercicios pliométricos a corto plazo lo que parece un estímulo suficiente para mejorar los parámetros de potencia y velocidad en jugadores jóvenes, así mismo (Martinez, 2021) concuerda que los ejercicios pliométricos están dentro de las medidas preventivas con mayor evidencia científica, podemos observar que los ejercicios pliométricos a más de ayudar en el incremento de fuerza muscular, está presente en prevenir lesiones en los deportistas; (Pieter Willy, 2012) detalla que algunas regiones del cuerpo son más propensas a sufrir lesiones, dentro del Taekwondo tenemos un gran índice en lo que concierne a lesiones en el miembro inferior con un 53.1%, la pliometría ingresaría a disminuir este porcentaje y ayudar en la recuperación del deportista. (García López, Herrero Alonso, & Paz Fernández, 2003) orientan a los entrenadores que deseen incluir los ejercicios pliométricos primero a un repaso de la historia de la pliometría y de esta manera adquirir una metodología adecuada de enseñanza y que la ejecución de los ejercicios sea la adecuada para potenciar las habilidades de los deportistas.

(Gómez-Chibás, 2019) en un estudio analizó los niveles de fuerza explosiva en miembros inferiores que está dada por la incidencia que puede tener el gesto técnico y la implementación de los ejercicios pliométricos en donde la velocidad de realización del movimiento se optimizó por el entrenamiento, sin embargo (Ladino EV, 2017) menciona que al unir el método de pliometría y el método de bloque en su experimento, encontró luego de la evaluación que la altura de salto alto, incrementó la fuerza explosiva en los deportistas, pero también concluyó que existe mayor ganancia utilizando solamente el método pliométrico, también (Moises Falces, 2021) unió el método de pliometría y método de arrastre para desarrollar mayor fuerza en deportistas post lesión y en movimientos explosivos específicos en deportistas sanos.

Para incrementar la fuerza explosiva en deportistas (Galvan Jonnathan, Barajas Yehinson, 2018) utilizaron el método pliométrico en la fase precompetitiva como también el método de contraste que, a diferencia del pliométrico, este género mayores incrementos en la fuerza máxima. (Véliz, 2017) se unió a la utilización de la pliometría dando como resultado el aumento de la altura de salto vertical tras la intervención en el SJ (Squat Jump), CMJ (Countermovement) y ABK (Abalakov), lo que demostró el efecto de la aplicación de un programa de saltos con contra movimiento y como estos intervienen en la recuperación de deportistas luego de una lesión tomando en cuenta su etapa de rehabilitación. (Moreno, 2017) muestran datos en donde el método pliométrico complementa el entrenamiento habitual de fútbol en jugadores adolescentes y jóvenes y los guía como un método de prevención de

lesiones y también los estimula para mejorar el salto, la agilidad en distancias cortas y la velocidad lineal.

El entrenamiento pliométrico de intensidades bajas y moderadas contribuye en la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores (Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo, 2019) mencionaron que al combinarlo con otro tipo de ejercicios mejoraría la capacidad de utilizar la energía muscular para el desarrollo de acciones específicas en competición, a lo que (Barahona-Fuentes, 2019) en su estudio combina al método pliométrico con el HIIT lo que demostró beneficios en la altura del salto y también un desarrollo neuromuscular en los deportistas, por ello, implementar este tipo de entrenamiento en adolescentes y jóvenes beneficiaría en las competencias y en la recuperación de deportistas post lesión, también (Tequiz Rojas, 2020) concuerda que existe una mejora significativa de la fuerza-reactiva, utilizando el método pliométrico y mejora directamente la capacidad física que es un aspecto básico del rendimiento físico y técnico-táctico de los deportistas competitivos. Según (Olivera Fajardo, Arzuaga López, & Del Arco Pérez, 2019) en su estudio encontró que 5 de los deportistas que uso aumentaron su potencia muscular mediante la pliometría, y que los 4 restantes redujeron su potencia lo que está relacionado con la pérdida de peso de los deportistas.

(Fandos Soñén, 2021) encuentra al entrenamiento pliométrico como un salvavidas para mejora la fuerza explosiva, en su estudio ha mostrado que el entrenamiento bi podal es un método más eficaz para la mejora de la asimetría del CMJ (salto contra movimiento). Estos tipos de entrenamiento son idóneos para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento de los deportistas, por otro lado el autor (Edgardo Romero Frómata, 2020) estableció mejoras significativas en la prueba de salto, salto horizontal, carrera en 20 m y la prueba de salto, demostrando que la intervención pliométrica brinda una mejora significativa en la fuerza explosiva de miembros inferiores, lo que sería una alternativa para mejorar indirectamente el rendimiento deportivo lo cual evidencia que al potenciar la pliométrica de un plano muscular específico puede mejorar otros planos musculares relacionados con la rapidez y la fuerza explosiva.

En otro estudio realizado por (Maugalema, 2019) da como resultado que, del total de los 9 futbolistas varones, la masa muscular de 8 de ellos aumento y su fuerza muscular, lo que representa al 88%, el 12 % que representa a un jugador no presento cambio en su masa y fuerza muscular, es por tal motivo que la pliometría se considera una herramienta en la recuperación de lesiones de miembros inferiores. (Edison Paúl Haro Yépez, 2019) también evidenció mejorías significativas en las capacidades de velocidad y velocidad-fuerza en mujeres futbolistas de la categoría senior, en donde la pliometría de igual manera potencio los indicadores del rendimiento deportivo en las futbolistas.

(Maciejczyk, 2021) decidió de implementar en su estudio un entrenamiento pliométrico corto, al entrenamiento rutinario donde se evidenció la mejoría significativa en salto (SJ, CMJ) y agilidad; en cuanto al rendimiento anaeróbico valorado por medio de (sprints repetidos) no se encontró mejoría, además comprobó que es más eficaz un

entrenamiento de tan solo 4 semanas, que los entrenamientos convencionales de 6-12 semanas. Es por ello que (Monsalve Vélez, 2021) aplico un entrenamiento pliométrico y obtuvo cambios favorables con respecto a la flexibilidad de la musculatura tanto en extensión como flexión de rodilla, y se logró una activación positiva de los componentes neuromusculares lo cual ayuda en disminuir la predisposición de generar lesiones en miembros inferiores. El autor (Jlid, 2020) con su estudio demostró como el salto contra movimiento, velocidad de cambio de dirección y control postural dinámico mejoraron de manera eficaz con los ejercicios pliométricos multidireccionales puesto que se ven resultados en un tiempo muy corto, aunque aún es necesario realizar comparaciones con programas uni y bidireccionales. Concuenda (Alikhani, 2019) en que el programa de entrenamiento pliométrico mejora el equilibrio dinámico, al igual que la propiocepción de la rodilla; estos dos factores ayudan a prevenir lesiones de ligamento cruzado anterior.

(Chmielewski, 2017) en su estudio obtuvo como resultado que el ejercicio pliométrico en los dos grupos, tanto de alta y baja intensidad; produjeron cambios positivos en la función y deficiencias de la rodilla, y mejoro el estado psicosocial lo cual ayuda en el regreso al deporte de los pacientes post reconstrucción de LCA, a lo que (Yanci, 2017) acota que el entrenamiento pliométrico resulta eficaz para mejorar el rendimiento del sprint de 15 m, capacidad de cambio de dirección y el salto horizontal luego de una lesión y también se evidencio que todos los grupos redujeron el rendimiento de salto vertical VJ se considera un programa de ejercicios como el mencionado por (Rimando, 2017) en el que no se presentó lesiones y además todos los participantes aumentaron la potencia y fuerza de las piernas, el equilibrio en todos los planos y la agilidad. Esto sugiere que la pliometría puede ser utilizada en programas de prevención de lesiones en ligamentos de la rodilla, mejorando la potencia, fuerza, equilibrio y agilidad.

En su estudio (Lopez, 2017) el rendimiento en velocidad de 0-10m. y de 0-30m. y aceleración de 0-10m mejoró indicando que el programa de entrenamiento pliométrico tiene repercusiones positivas en el aumento de la fuerza máxima, fuerza explosiva, potencia y en el ciclo de estiramiento- acortamiento, también (Chelly, 2017) acota que al implementar ejercicios pliométricos existe un aumento de la altura del squad jump SJ, la altura del salto contra movimiento CMJ; la altura del down jump DJ y la potencia en relación con la masa corporal y aumento volumen del músculo del muslo de los deportistas.

(Durigan, 2017) luego de aplicar un programa de entrenamiento se encontró que el grupo de intervención obtuvo una mejora en todas las variables evaluadas, la diferencia significativa se evidencio en los saltos verticales: contra movimiento, contra movimiento con ayuda de los brazos y drop jump de 15 cm, 30 cm y 40 cm de altura que realizaron los deportistas.

(López Estrella, 2020) obtuvo como resultado que los ejercicios pliométricos son muy importantes, debido a que al principio del entrenamiento presentaban un porcentaje bajo en el rendimiento, luego del período de entrenamiento con ejercicios pliométricos y su correcta aplicación se demostró que el trabajo con ellos favorece a que el deportista obtenga un mayor rendimiento y mejores resultados, según (Aldaz, 2019) la técnica pliométrica es efectiva

como complemento en el tratamiento fisioterapéutico, debido a que el grupo de estudio, ejecutaron una serie extra de ejercicios pliométricos dosificados adecuadamente y presentaron mejoría a nivel de masa muscular, la capacidad de fuerza explosiva tanto en salto horizontal como vertical. (German, 2017) encontró como resultado se evidencia que existe déficit de preparación física porque no se realizar ejercicios que les permitan desarrollar la fuerza. Se debe ejecutar ejercicios pliométricos para desarrollar la fuerza explosiva, además se espera que las personas se interesen y motiven a seguir investigando sobre formas para desarrollar fuerza explosiva.

(PILLAJO, 2019) demostró que los ejercicios pliométricos son importantes durante el entrenamiento porque mejora la fuerza y previene lesiones, estos resultados se refleja en la prueba de salto horizontal sin carrera que se realizó en el estudio del autor y obtuvo una mejoría en un 15% y el test salto vertical en un 30%, no se presentaron lesiones. (Castro Garrido, 2020) Como resultado tenemos que la práctica del deporte de Taekwondo, los ejercicios PAP no mejoraron la frecuencia de patada, la TF y el rendimiento del salto en los atletas de taekwondo evaluados. Sin embargo, estos ejercicios no produjeron efectos adversos en el TF; de este modo todos los autores llegan a la misma conclusión de que los ejercicios pliométricos brindan un aumento de fuerza muscular, potencia muscular, rapidez y velocidad en los deportistas que han sufrido lesiones al igual de los que no lo han hecho.

5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y PROPUESTA

Conclusiones

Luego de analizar los argumentos propuestos por cada autor en la investigación se puede concluir que:

- Los efectos de los ejercicios pliométricos para la recuperación de la fuerza muscular post lesión son favorables porque incrementan la musculatura de los miembros inferiores brindando una mejor estabilidad al deportista.
- Estos ejercicios al ser orientados a entrenadores y fisioterapeutas lograrán una mejora en la reinserción de deportistas que están en la fase final de su rehabilitación.
- Los ejercicios se adecuan a las necesidades de cada deportista por tal motivo disminuiría lesiones y aumentaría fuerza, rapidez, potencia y velocidad del deportista.

Propuesta

Las lesiones de miembros inferiores es un problema frecuente en el área de fisioterapia, por lo que es importante que nosotros como estudiantes y fisioterapeutas riobambeños amplíemos nuestra visión e invitemos a indagar y aplicar ejercicios pliométricos para la recuperación de la fuerza muscular dentro de los protocolos de tratamiento en dichas lesiones. Se propone realizar un taller para la adquisición de conocimiento de como los ejercicios intervienen en la recuperación de la fuerza muscular en personas con lesiones de miembros inferiores.

Nombre del taller: Descubriendo la Pliometría

Objetivo: Impartir un taller sobre los ejercicios pliométricos y como estos intervienen dentro del tratamiento fisioterapéutico de las personas que presentan lesiones en miembros inferiores.

Población beneficiaria directa: Docentes y estudiantes del área de Fisioterapia

Población beneficiaria indirecta: Personas con lesiones en miembros inferiores

Estrategia: Invitar a profesionales con especialidad en Fisioterapia deportiva con el fin de explicar de una manera adecuada y lúdica con la realización de saltos como los ejercicios pliométricos son utilizados para le recuperación de las personas con lesiones en miembros inferiores.

Tabla 5. Ejercicios pliométricos

Squat jump:	Realizar saltos desde la posición de semi sentadilla con las rodillas flexionadas a un ángulo de 90°.
Counter-movement jump:	Realizar saltos desde la posición de pie con manos en cintura y con la acción de un contra movimiento
Drop Jump	Realizar saltos desde la posición de pie y con una caída profundidad
Squat jump y CMJ	Realizar saltos con cargas variables y salto con el sobrepeso del cuerpo
Saltos continuos	Realizar saltos, tipo contra movimiento en un tiempo de 15 a 60 segundos
Saltos continuos	Realizar ejercicios con rodilla bloqueada en un tiempo de 5,7 segundos

6. BIBLIOGRAFÍA

- Aldaz, S. R. (2019). Pliometría post lesiones musculotendinosas en miembros inferiores de futbolistas. Federación deportiva de chimborazo, 2019.
- Alikhani, R. S. (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. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6973753/>
- Bahr Roald, M. P. (2020). International Olympic Committee Consensus Statement Methods for Recording and Reporting of Epidemiological Data on Injury and Illness in Sports 2020 (Including the STROBE Extension for Sports Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3,4.
- Barahona-Fuentes, D. H. (2019). Influencia de la pliometría basada en un entrenamiento intervalo de alta intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub - 17. *Revistas de Ediciones de la FaHCE*. Obtenido de <https://efyc.fahce.unlp.edu.ar/article/view/EFyCe080/11428>
- Beato, M., Bianchi, M., Coratella, G., Merlini, M., & Drus, B. (2018). Efectos del entrenamiento pliométrico y direccional sobre la velocidad y el rendimiento del salto en futbolistas juveniles de élite. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32, 289-296. Obtenido de https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2018/02000/Effects_of_Plyometric_and_Directional_Training_on.1.aspx
- Castro Garrido, N. (2020). Effects of post-activation potentiation exercises on kicking frequency, fatigue rate and jump performance in taekwondo athletes: a case study. *Retos*, 679-683. Obtenido de <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/76755>
- Chelly, M. H. (2017). 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. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25647644/>
- Chmielewski, T. G. (2017). Low- Versus High-Intensity Plyometric Exercise during Rehabilitation after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American*, 609-617. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26797700/>
- Cometti, G. (2007). *Manual de Pliometría*. Barcelona: Paidotribo. Obtenido de <https://es.scribd.com/read/424580497/Manual-de-pliedometria>
- Deslandes R, G. H. (2003). Principios de fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 1-10. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(03\)71944-6](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(03)71944-6)
- Donald A. Chu, G. D. (2016). *Pliometria. Ejercicios pliométricos para un entrenamiento completo*. Obtenido de Paidotribo: <http://www.paidotribo.com/pdfs/1319/1319.0.pdf>
- Durigan, J. D. (2017). Efeitos do treinamento pliométrico sobre a potência de membros inferiores e a velocidade em tenistas da categoria juvenil. *Revista da Educacao Fisica*, 617-626. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/refuem/a/hhPFS8ZZhtj5fvvrwzwwHYJ/abstract/?lang=pt>
- Edgardo Romero Frómata, V. D. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002020000100018
- Edison Paúl Haro Yépez, J. C. (2019). La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. *Revista Cubana de Investigaciones*

- Biomédicas*, 183-195. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002019000200182
- Fandos Soñén, D. F. (2021). Influencia de un entrenamiento pliométrico monopodal y bipodal sobre la fuerza explosiva del tren inferior y la corrección de asimetrías en karatekas. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 367-371. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7597028>
- Fernando, G. M. (2020). Orígenes del taekwondo: un análisis etnográfico de su expansión en Ecuador. *PODIUM. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 31-39. Obtenido de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1001/html#:~:text=Seg%C3%BAAn%20las%20narrativas%20sobre%20la,ense%C3%B1anza%20de%20este%20arte%20marcial>.
- Galvan Jonnathan, Barajas Yehinson. (2018). Influencia de los metodos contraste y pliometrico sobre la fuerza explosiva en etapa precompetitiva en futbolistas juveniles. *Revista Actividad Física y Desarrollo Humano*, 9. Obtenido de https://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/3728
- García López, D., & Herrero Alonso, J. y. (2003). Metodología del Entrenamiento Pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 3, 190 - 204. Obtenido de <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista12/artpliomtria.html>
- García López, D., Herrero Alonso, J. A., & Paz Fernández, J. A. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10486/3688>
- García, P. M. (s.f.). La union neuromuscular. *Uninet*.
- Gardner. (2011). *Anatomia de Garner*. Mexico: 5ta.
- Gemma Guillazo Blanch, A. R. (2007). *Fundamentos de neurociencia*. UOC.
- German, J. V. (2017). Ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en deportistas de sexo masculino en la categoría pre-juvenil, modalidad kumite del club especializado deportivo de alto rendimiento vargas shitoryu karate-do del cantón la libertad. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2094/1/UPSE-TEF-2015-0024.pdf>
- Gómez-Chibás, E. S.-C.-M.-D. (2019). Fuerza explosiva de miembros inferiores entre sablistas del equipo nacional femenino de Cuba. *Acción Revista cubana de educación física*, 1-6. Obtenido de <http://accion.uccfd.cu/index.php/accion/article/view/41>
- Gonzalez Juan Jose, G. E. (1995). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza aplicación al alto rendimiento deportivo*. España: INDE.
- Guyton, A., & Hall, J. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Barcelona.
- Hadda, M. (2014). *Optimización del rendimiento en Taekwondo: del laboratorio al campo*. Libros electrónicos del Grupo OMICS. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279557764_Injuries_in_Taekwondo
- Javier Reina Monroy, M. C. (2019). Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de fútbol categoría infantil. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 78-92. Obtenido de <http://emasf.webcindario.com>
- Javier Reina, Miguel Barbosa, Luis Cardozo. (2019). Efecto del entrenamiento pliometrico sobre la fuerza explosiva de miembros inferiores en guardametas de futbol categoria infantil. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*. Obtenido de https://emasf.webcindario.com/Efectos_del_entrenamiento_pliometrico_sobre_la_fuerza_explosiva_en_guardametas_categorias_V4.pdf

- Jlid, M. C. (2020). Efectos del entrenamiento pliométrico multidireccional durante la temporada sobre el rendimiento del salto vertical, la velocidad de cambio de dirección y el control postural dinámico en futbolistas sub-21. *Frontiers in Physiology*. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2020.00374/full#refer1>
- Ladino EV, M. V. (2017). Dos métodos de entrenamiento de la fuerza explosiva en tren inferior de voleibolistas, estudio comparativo. *Revista Salud Historia y Sanidad*, 67-78. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/341326882_Two_methods_of_training_explosive_strength_in_lower_body_comparative_study
- López Estrella, R. A. (2020). Ejercicios pliométricos en los indicadores de potencia de la bandal chagui de los deportistas de la disciplina de taekwondo en la federación deportiva de tungurahua. (U. T. Física, Ed.) Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30946>
- Lopez, S. F. (2017). Evaluación del efecto del entrenamiento pliométrico en la velocidad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25647644/>
- López-Calbet, J., Arteaga, R., Cavaren, J., & Dorado, C. (1995). Comportamiento mecánico del músculo durante el ciclo estiramiento-acortamiento. Factores neuromusculares. *Medicina del Deporte*, 301-309.
- M. Dalmau-PastorF. Malagelada, M. G. (2020). Anatomía del tobillo. *Revista española de artroscopia*, 6-9. Obtenido de <https://fondoscience.com/sites/default/files/articles/pdf/reaca.27167.fs1910045-anatomia-del-tobillo.pdf>
- Maciejczyk, M. B. (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*, 1-10. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33668937/>
- Maugalema, F. D. (2019). Pliometría como herramienta para mejorar fuerza muscular en miembros inferiores posterior a esguince de tobillo grado 1 en futbolistas categoría sub-15 de la Federación Deportiva de Chimborazo, 2017 – 2018. Universidad Nacional de Chimborazo, 2019. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5539>
- Martinez, L. C. (2021). Revisión de las estrategias para laprevencion de lesiones en el deportedesde la actividad fisica. *Apunts Sports Medicine*, 52. Obtenido de <https://www.apunts.org/en-pdf-X0213371708174274>
- McKinlay, B. J. (2018). Effects of Plyometric and Resistance Training on Muscle Strength, Explosiveness, and Neuromuscular Function in Young Adolescent Soccer Players. *Journal of strength and conditioning research*, 3039-3050. doi:<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002428>
- Miguel del Valle Soto, Pedro Manonelles Marqueta. (2018). Lesiones deportivas versus accidentes deportivos. Madrid, España.
- Moises Falces, J. R. (2021). Efectos del entrenamiento combinado pliométrico y de trineo en el rendimiento del salto vertical y la velocidad lineal en jóvenes futbolistas. *Retos*, 228-235. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/350385907_Effects_of_combined_plyometric_and_sled_training_on_vertical_jump_and_linear_speed_performance_in_young_soccer_players#fullTextFileContent
- Monsalve Vélez, F. B. (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. doi:<https://doi.org/10.31910/rdaafd.v7.n1.2021.1529>
- Moreno, A. (2017). La pliometría como entrenamiento de las variables condicionales del rendimiento en futbolistas adolescentes. *MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide*, 20-23. Obtenido de <https://www.upo.es/cms1/export/sites/upo/moleqla/documentos/Numero26/Numero26.pdf>
- Olivera Fajardo, O., Arzuaga López, J. O., & Del Arco Pérez, L. V. (2019). Pliometría para desarrollar la potencia muscular en taekwandistas juveniles masculinos de la EIDE de Granma. *Olimpia: Publicación científica de la facultad de cultura física de la Universidad de Granma*, 164-176. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7000702>
- Pieter Willy, G. P. (2012). Lesiones de competencia en taekwondo: una revisión de la literatura y sugerencias para la prevención y vigilancia. *Revista británica de medicina deportiva*, 485-491. doi:<https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091011>
- PILLAJO, A. B. (2019). Pliometría en la prevención de lesiones musculotendinosas en futbolistas profesionales. Club deportivo el nacional. Quito 2019.
- Piston, J. M. (2014). Desarrollo de La fuerza explosiva durante un macrociclo de entrenamiento en un equipo de fútbol profesional. Cordova, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=67910>
- Ramírez Vélez Robinson, J. F. (2013). Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. *CES Movimiento y Salud*, 61-73. Obtenido de https://www.academia.edu/49093328/Methodology_in_conducting_a_systematic_review_of_biomedical_research
- Rey, J. F. (2013). *TKD Científico*. Obtenido de Epidemiología Lesional en Taekwondo : <http://taekwondocientifico.blogspot.com/2013/05/epidemiologia-lesional-en-taekwondo.html>
- Rey, J. F. (2014). *Mas TKD*. Obtenido de <http://mastkd.com/2014/11/lesiones-deportivas-asociadas-al-taekwondo/>
- Reyes, A. G. (2014). *EfDeportes*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd190/conceptos-basicos-sobre-la-fuerza-muscular.htm>
- Richard L Drake, A. W. (2015). *Gray Anatomía para estudiantes*. Elsevier.
- Rimando, C. D. (2017). Effectiveness of plyometrics in addition to conventional training of female soccer varsity players with ligamental knee injuries in re-injury prevention. *Physiotherapy*. Obtenido de <https://www.herdin.ph/index.php/component/herdin/?view=research&cid=62184#apa>
- Rouviere, Delmas. (2005). *Anatomía Humana Miembros*. Barcelona: Masson.
- Suarez, J. (2021). *Hub Deportivo*. Obtenido de <https://hubdeportivo.com/historia-del-taekwondo-sus-tecnicas-y-patadas-impresionantes/>
- Tequiz Rojas, W. F. (2020). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 60-72. doi:<https://doi.org/10.46642/efd.v25i263.2095>
- Tortora-Derrickson. (2011). *Principios de Anatomía y Fisiología* (13 ed.). Panamericana.
- Véliz, C. V. (2017). Efecto de una sesión de entrenamiento de saltos y velocidad sobre la fuerza explosiva en jugadoras de voleibol del estadio mayor de Santiago de Chile. *EmasF. Revista Digital de Educación Física*, 99-107. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6195139>

- Verkhoshansky, J. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona, España: Paidotribo. Obtenido de <http://www.paidotribo.com/es/pliometria/487-todo-sobre-el-metodo-pliedrometrico.html>
- Villarreal, E. S. (2004). Variables determinantes en el salto vertical. *Efdeportes*. Obtenido de Variables determinantes en el salto vertical: <https://efdeportes.com/efd70/salto.htm>
- Walker, B. (2010). *La anatomía de las Lesiones Deportivas*. Paidotribo.
- Yanci, J. C. (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. doi:<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001644>
- Zemper ED, Pieter W. (1989). Índices de lesiones durante las Pruebas Olímpicas por Equipos de Taekwondo de EE. UU. de 1988. *Br J Sports Med*, 161-164. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/279557764_Injuries_in_Taekwondo

7. ANEXOS

ANEXO 1

Figura 8: ESCALA "PHYSIOTHERAPY EVIDENCE DATABASE (PEDRO)"

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

Fuente: (Ramírez Vélez Robinson, 2013)