

**La pliometría y su impacto de potencia, desde un enfoque fisioterapéutico en
jugadores de voleibol.**

Plyometrys and its impact on power, from a physiotherapeutic perspective in volleyball
player.

Nombre: Misael Gerson Vasquez Aranda

ORCID: 0009-0004-2435-9066

Email: Misael.vasquez@uab.edu.bo

Carrera de Fisioterapia y Kinesiología - Universidad Adventista de Bolivia

Nombre: Victor Ignacio Sanches Umboni

ORCID: 0009-0009-2780-7342

Email: victor.sanchez@uab.edu.com

Carrera de Fisioterapia y Kinesiología - Universidad Adventista de Bolivia

Nancy Poca Silvestre

<https://orcid.org/0000-0003-1454-4351>

Nancy.poca@uab.edu.bo

Carrera de Fisioterapia y Kinesiología- Universidad Adventista de Bolivia

RESUMEN

La pliometría es un método de entrenamiento que mejora la fuerza explosiva y la potencia muscular mediante ejercicios que aprovechan el ciclo de estiramiento-acortamiento. Esto implica una contracción excéntrica seguida de una contracción concéntrica inmediata, generando mayor fuerza en poco tiempo.

El voleibol, disciplina que exige saltos potentes y movimientos rápidos, la pliometría es fundamental, optimiza el rendimiento. Ejercicios como saltos sobre cajas y uso de cuerdas de resistencia mejoran el salto vertical, la agilidad y la velocidad de reacción, esenciales tanto en defensa como en ataque.

Para tratar las lesiones se menciona diversas modalidades terapéuticas, entre las que se incluyen estiramientos, ejercicios de fuerza, la combinación de ejercicios de fuerza con otras técnicas, ejercicios pliométricos, contracciones musculares junto entrenamientos de equilibrio. Todas estas intervenciones reducen los síntomas y restauran la funcionalidad del

paciente de la manera más efectiva posible. En conjunto, la pliometría aporta beneficios tanto deportivos como terapéuticos.

Palabras clave: Pliometría, Fuerza explosiva, Salto vertical.

ABSTRACT

Plyometrics is a training method that improves explosive strength and muscular power through exercises that leverage the stretch-shortening cycle. This involves an eccentric contraction followed by an immediate concentric contraction, generating greater force in a short period of time.

In volleyball, a sport that requires powerful jumps and quick movements, plyometrics are essential, optimizing performance. Exercises such as box jumps and the use of resistance ropes improve vertical jump, agility, and reaction speed, which are essential in defense and offense.

Various therapeutic modalities are mentioned for treating injuries, including stretching, strength training, combining strength exercises with other techniques, plyometric exercises, muscle contractions, and balance training. All of these interventions reduce symptoms and restore the patient's functionality as effectively as possible. Together, plyometrics provide both athletic and therapeutic benefits.

Keywords: Plyometrics, Explosive strength, Vertical jump.

INTRODUCCIÓN

Diversos autores afirman que el voleibol exige un alto nivel de condición física, en la que intervienen factores como la coordinación motriz, el equilibrio corporal, la fuerza muscular, la resistencia física y la velocidad de reacción, todos ellos esenciales para afrontar las distintas situaciones que se presentan durante un encuentro. Dentro de estas capacidades, el salto resalta como una de las habilidades más importantes que requiere un entrenamiento más específico y constante en esta disciplina (1).

Por otra parte, el voleibol se clasifica como una actividad anaeróbica debido a su alta intensidad, ya que involucra movimientos explosivos y breves, como desplazamientos rápidos, saltos y golpes potentes, que se dan de forma continua entre los jugadores (2).

Pliometría

La pliometría se basa en un tipo específico de entrenamiento físico que busca aumentar la fuerza explosiva, la rapidez y la potencia de los músculos del tren inferior, utilizando ejercicios que combinan fases de contracción y elongación muscular (2). Este método se fundamenta en el ciclo de estiramiento-acortamiento, lo que lo convierte en una herramienta eficaz para optimizar tanto la velocidad como la potencia en el rendimiento de los atletas (3).

Importancia de la pliometría en el entrenamiento físico y rehabilitación.

Desde la perspectiva física, se reconoce que tanto la velocidad como el salto vertical juegan un papel fundamental en las acciones clave del futbolista. Por ello, surge la necesidad de fortalecer estas capacidades mediante un método que favorezca su desarrollo de manera eficiente (3).

En este contexto, el entrenamiento pliométrico se presenta como una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento deportivo. Su implementación no solo contribuye al desarrollo físico del atleta, sino que también resulta beneficiosa en las fases finales de rehabilitación, facilitando un retorno adecuado a la práctica deportiva (4).

Objetivo del uso de pliometría en fisioterapia

Además, se recurre al uso del ejercicio físico como herramienta terapéutica principal para abordar este tipo de lesiones, particularmente en tres atletas, con el objetivo de facilitar su retorno progresivo a la práctica deportiva. En este enfoque destacan especialmente los ejercicios de fuerza y los de tipo pliométrico (5).

Se ha evidenciado que el entrenamiento pliométrico contribuye al desarrollo de capacidades físicas como la coordinación de los patrones de movimiento, el equilibrio, la agilidad y la propiocepción. Estos elementos son fundamentales tanto en la evaluación funcional del

deportista como en la determinación de su aptitud para retomar la actividad tras una lesión del ligamento cruzado anterior (4).

Fundamentos Fisiológicos de los ejercicios pliométricos

Un mayor desarrollo de masa muscular acompañado de una menor proporción de grasa corporal se relacionó con un mejor desempeño en movimientos explosivos, como el salto vertical y el remate, siendo estos más destacados en hombres que en mujeres (6). Por otro lado, investigaciones que integran ejercicios pliométricos junto con el uso de cargas adicionales o resistencias han demostrado efectos positivos en el incremento de la fuerza explosiva del tren inferior (2).

Principio del ciclo de estiramiento-acortamiento (CEA).

Se reconocen diversos factores que pueden predisponer a una persona a desarrollar inestabilidad crónica del tobillo, los cuales pueden dividirse en categorías intrínsecas y extrínsecas (5).

En cuanto al entrenamiento pliométrico, este se basa en la ejecución de ejercicios explosivos destinados a superar la resistencia impuesta por el propio peso corporal. Esta modalidad estimula el ciclo de estiramiento y acortamiento de las fibras musculares, lo cual contribuye al desarrollo de agilidad, velocidad y resistencia, favoreciendo así el rendimiento físico general del individuo (4).

Activación neuromuscular y respuesta elástica muscular.

Este tipo de entrenamiento se caracteriza por provocar una rápida transición del músculo entre una contracción excéntrica y una concéntrica, lo cual genera adaptaciones neuromusculares que optimizan tanto la potencia como la velocidad en las estructuras corporales relacionadas con el movimiento (2).

La pliometría se lleva a cabo cuando se repite una secuencia de contracción muscular excéntrica seguida de una contracción concéntrica, varias veces y en un lapso breve, logrando superar una fuerza específica, ya sea utilizando el peso del propio cuerpo lo más frecuente o con el apoyo de cargas externas (4).



Beneficios fisiológicos: fuerza, potencia, coordinación.

En una investigación del año 2004 se concluyó que realizar ejercicios pliométricos sobre superficies blandas, como la arena, genera un impacto reducido, lo que favorece la mejora de la capacidad aeróbica y disminuye la carga sobre el cuerpo, reduciendo el riesgo de lesiones musculares. Asimismo, se están explorando los beneficios de practicar este tipo de entrenamiento sin calzado, ya que se ha observado que podría mejorar la estabilidad y la agilidad. Por tanto, la pliometría representa una estrategia útil en la prevención de lesiones, particularmente en el perfeccionamiento de la técnica de aterrizaje tras los saltos (4).

En esta línea, el propósito del estudio fue evaluar los efectos de un programa de ejercicios pliométricos específicos, empleando implementos deportivos con carga o resistencia, enfocado en aumentar la fuerza explosiva involucrada en el salto vertical dentro del contexto del voleibol (2).

Aplicación de pliometría en fisioterapia

Para tratar este tipo de lesión, la literatura menciona diversas modalidades terapéuticas, entre las que se incluyen estiramientos, ejercicios de fuerza, la combinación de ejercicios de fuerza con otras técnicas, ejercicios pliométricos, contracciones musculares junto con plataformas vibratorias, el uso de agentes físicos, entrenamientos de equilibrio y terapias manuales como las técnicas articulares manipulativas. Todas estas intervenciones están orientadas a reducir los síntomas y restaurar la funcionalidad del paciente de la manera más efectiva posible (5).

Por otro lado, la fisioterapia que se basa en ejercicios excéntricos y en la progresión gradual de la carga contribuye a una recuperación óptima en deportistas (7).

Indicaciones clínicas (lesiones musculares, ligamentosas, deportivas).

El estudio se realizó con un caso clínico de un futbolista amateur que presentaba un cuadro de inestabilidad crónica funcional en su tobillo derecho (5).

De acuerdo con el enfoque metodológico, esta investigación se desarrolla de manera deductiva, ya que se parte del análisis general de la efectividad del método pliométrico para luego enfocarse en una lesión específica, que en este caso es la del ligamento cruzado anterior (4).

Fases de rehabilitación donde se integra la pliometría.

El propósito de esta investigación es evaluar cómo influye la pliometría en la readaptación de deportistas tras una lesión del ligamento cruzado anterior (4).

Después de valorar a un deportista con lesión de TR, se diseñó una estrategia basada en ejercicios excéntricos y carga progresiva, estructurada en tres fases que se ajustan según la evolución gradual del paciente (7).

Criterios para iniciar ejercicios pliométricos.

Existe evidencia que indica que la terapia basada en ejercicios reduce el dolor y mejora la función tanto a corto como a largo plazo. En este sentido, el ejercicio excéntrico aporta mayores beneficios en el metabolismo y en las propiedades mecánicas del tendón, logrando disminuir el dolor y la rigidez, además de mejorar la función (7).

Una vez confirmado el diagnóstico a través de la evaluación médica, estudios complementarios, anamnesis y examen físico kinésico, se llevó a cabo una evaluación inicial para iniciar el protocolo de tratamiento. Las variables analizadas fueron: la percepción subjetiva del paciente, el dolor, el rango de movimiento (ROM), el equilibrio dinámico y la fuerza (5).

Tipos de ejercicios pliométricos

- 40 metros lanzados: Esta prueba permitió evaluar el control de la velocidad de carrera a partir de un estímulo auditivo, tanto en los 20 como en los 40 metros de distancia. Se aplicó antes y después de la implementación del programa de entrenamiento pliométrico (3).

- Test de Squat Jump (SJ): Esta evaluación mide la fuerza explosiva del tren inferior sin la ayuda de movimientos de impulso con los brazos. Para llevarla a cabo, el atleta adopta una posición de media sentadilla (con las rodillas flexionadas a 90°) y las manos colocadas a la altura de la cintura. Se realizan tres intentos de salto con pausas de 40 segundos entre cada uno, y se toma como válido el salto que alcance la mayor altura (2).

Bajo impacto: saltos en el lugar, saltos de cuerda.

Para la prueba de Heel Rise, el paciente debía realizar un salto con la rodilla completamente extendida, evitando cualquier contramovimiento, con el fin de medir la fuerza del tríceps sural. Se efectuaron tres intentos por cada pie, y se consideró el mejor resultado obtenido en cada caso (5).

Test de Abalakov (ABA). Esta evaluación tiene como objetivo medir la fuerza explosiva del tren inferior, permitiendo al atleta utilizar el impulso generado por el movimiento de los brazos. Para llevarla a cabo, el deportista adopta una posición de media sentadilla con las rodillas flexionadas a 90° , desde la cual realiza un salto vertical, teniendo libertad total para mover los brazos. Se realizan tres intentos con pausas de 40 segundos entre cada uno, y se registra el salto de mayor altura como el resultado final (2).

Medio impacto: saltos sobre cajones bajos, desplantes con salto.

Jump Test: Evaluación del salto vertical del deportista. Esta prueba se utilizó como indicador para determinar si el entrenamiento pliométrico tuvo un efecto relevante en las deportistas, realizándose tanto antes como después de aplicar dicho programa de entrenamiento (3).

Se realizó un drop jump con desplazamiento lateral desde un cajón de 60 cm de altura, con una rutina de 4 series de 4 repeticiones cada una (5).

Alto impacto: saltos de profundidad, pliometría multidireccional.

El test para calcular la altura óptima de caída permitió identificar la máxima altura del banco o cajón adecuada para establecer la altura de los ejercicios pliométricos durante las sesiones

de entrenamiento de las deportistas. Según los resultados individuales, se estableció un rango de trabajo de saltos pliométricos entre 25 y 60 cm (3).

Por ejemplo, se utilizó el salto monopodal en un cajón de 40 cm, realizando 4 series de 6 repeticiones (5).

Consideraciones de seguridad

Una vez confirmado el diagnóstico a través de una evaluación médica, exámenes complementarios, anamnesis y una exploración física kinésica, se llevó a cabo una evaluación inicial para posteriormente dar inicio al protocolo de tratamiento. Las variables analizadas incluyeron la percepción subjetiva del paciente, el dolor, el rango de movimiento (ROM), el equilibrio dinámico y la fuerza (5).

Antes de aplicar las pruebas, las deportistas contaron con una semana de familiarización, durante la cual practicaron los movimientos requeridos para su correcta ejecución (3).

Evaluación previa del paciente.

Previo al inicio de la ejercitación específica, el paciente debía realizar un calentamiento en bicicleta durante cinco minutos, seguido de ejercicios de estabilidad lumbopélvica (core). Todas las actividades fueron indicadas, explicadas, supervisadas y llevadas a cabo dentro del gimnasio (5).

Se llevaron a cabo rutinas de calentamiento general estandarizadas, las cuales se aplicaron de forma consistente en cada una de las sesiones donde se realizaron las distintas mediciones. Estas incluyeron:

- a) Ejercicios de movilidad articular estática,
- b) Ejercicios de movilidad articular dinámica,
- c) Actividades para elevar la frecuencia cardíaca y la temperatura corporal, como trote durante 5 minutos, desplazamientos, elevación de rodillas y talones, así como saltos breves (2).

Control de la técnica y progresión adecuada.

Antes de comenzar con los ejercicios específicos, el paciente debía realizar un calentamiento de cinco minutos en bicicleta, seguido de ejercicios de estabilidad lumbo-pélvica (core). Estas actividades fueron prescritas, explicadas, supervisadas y llevadas a cabo en un gimnasio (5).

En relación con la biomecánica del aterrizaje, los atletas con inestabilidad funcional de tobillo (IFT) que participaron en programas de ejercicios pliométricos tienden a emplear con mayor frecuencia las articulaciones de la rodilla y la cadera para controlar la inestabilidad del tobillo al aterrizar. Esto permite que el cuerpo absorba las fuerzas articulares de forma más eficiente, favoreciendo una estrategia de aterrizaje con máxima flexión de rodilla (MFR). De esta manera, el aterrizaje es más suave, lo que reduce la carga sobre el tobillo y proporciona estabilidad articular para compensar la inestabilidad presente (8).

Uso de superficies seguras y calzado apropiado.

En 2004, un estudio relacionado con el tema concluyó que los ejercicios pliométricos realizados sobre superficies blandas como la arena generan un menor impacto, lo que contribuye a mejorar la capacidad aeróbica y reducir las cargas, disminuyendo así el riesgo de lesiones musculares. Además, se están llevando a cabo investigaciones sobre los efectos de practicar este tipo de entrenamiento descalzo, que aparentemente ofrece beneficios en la agilidad y estabilidad. Por lo tanto, la pliometría puede considerarse un método preventivo, especialmente útil para optimizar la mecánica de aterrizaje en los saltos (4).

EJEMPLOS DE PROGRAMAS EN REHABILITACION

El propósito de esta investigación es diseñar un protocolo de entrenamiento pliométrico y evaluar su influencia en los factores de riesgo asociados a las rupturas del ligamento cruzado anterior, en comparación con el entrenamiento convencional que realizan estos deportistas (9).

Además, se busca estudiar los efectos de un programa progresivo de fortalecimiento combinado con ejercicios pliométricos en un futbolista amateur que presenta inestabilidad crónica de tobillo (5).

Pliometría para recuperación de Ligamento Cruzado Anterior

La implementación del entrenamiento pliométrico mejora el rendimiento en diversas modalidades de salto, tal como se ha evidenciado en estudios donde esta capacidad física fue evaluada. Los saltos realizados por deportistas que siguen un programa pliométrico constituyen una herramienta eficaz para medir su desempeño y para tomar decisiones sobre su retorno a la actividad deportiva tras una lesión de ligamento cruzado anterior (4).

Asimismo, se ha demostrado que el entrenamiento pliométrico es más efectivo que el entrenamiento tradicional en triatletas para mejorar la fatiga neuromuscular. Por ello, incorporar la pliometría en los planes de entrenamiento puede ser una estrategia valiosa para disminuir los factores de riesgo relacionados con las lesiones del ligamento cruzado anterior. (9).

Pliometría en rehabilitación de tobillo.

Los resultados obtenidos muestran que un programa basado en ejercicios de fuerza y saltos produce efectos positivos en las variables analizadas en comparación con las evaluaciones iniciales, salvo en el caso de la fuerza, que presentó resultados desfavorables (5).

En el campo de la fisioterapia, la inestabilidad funcional o crónica del tobillo se ha tratado tradicionalmente con ejercicios de rango de movimiento, fortalecimiento progresivo y entrenamiento propioceptivo. Sin embargo, en relación con el uso del ejercicio pliométrico en pacientes con inestabilidad funcional de tobillo, la evidencia científica es limitada. La mayoría de las investigaciones disponibles se enfocan en las adaptaciones neuromusculares que genera la pliometría, ya sea combinada o no con programas integrados de estabilidad, dado que hay poca información sobre el efecto del entrenamiento pliométrico aislado en personas con esta condición (8).

Pliometría para tendinopatía rotuliana.

La intervención fisioterapéutica basada en ejercicios excéntricos con una progresión gradual de la carga se aplicó a un deportista diagnosticado con tendinopatía rotuliana crónica (7).

De acuerdo con la evidencia científica, el tratamiento más efectivo para la tendinopatía rotuliana consiste en la gestión de las cargas a través de ejercicios, ya sean excéntricos, concéntricos o isométricos, dado que estos pueden inducir hipertrofia tendinosa y mejorar las propiedades mecánicas del tendón (10).

CONCLUSIÓN

La pliometría se consolida como una herramienta de entrenamiento físico y rehabilitación altamente eficaz, al combinar ejercicios de contracción y elongación muscular que potencian la fuerza explosiva, la velocidad y la coordinación. Su fundamento en el ciclo de estiramiento-acortamiento permite mejorar significativamente el rendimiento en disciplinas deportivas que requieren movimientos rápidos y potentes, como el voleibol o el fútbol.

Además de sus aplicaciones en el ámbito del rendimiento deportivo, la pliometría desempeña un papel clave en la fisioterapia, especialmente en la fase de readaptación funcional tras lesiones como la del ligamento cruzado anterior o la inestabilidad crónica del tobillo. Su integración progresiva y controlada permite restaurar la función motora, mejorar la propiocepción y prevenir recaídas.

Para que la pliometría sea segura y efectiva, es indispensable una evaluación previa del paciente, el uso de superficies adecuadas, el control técnico y la progresión del entrenamiento. Así, este tipo de ejercicios no solo mejora el rendimiento físico, sino que también fortalece la recuperación clínica, consolidándose como una estrategia versátil en el abordaje integral del deportista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Naranjon Morejon RA. Ejercicios pliométricos para mejorar la fase de salto en jugadores de voleibol: Revisión sistemática. 2024 Abril 2; 9(2): 17. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.10946507>

2. Esperanza Peña , Deslgado AC, Soto , Coronel X, Andrade S. Efecto de ejercicios pliométricos modificados en voleibol categoría 13-15 años masculinoEffect of modified plyometric exercises in volleyball 13-15 years old male category. 2023 Marzo 31; 48: 8. doi:DOI: <https://doi.org/10.47197/retos.v48.94226>
3. Haro Yopez E, Ceron Ramirez JC. La pliometría y su incidencia en la velocidad y velocidad-fuerza en jugadoras de fútbol. 2019 Junio 13; 38(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002019000200182&script=sci_arttext&tlng=en
4. Calderon Garces JA. Pliometría para readaptación post lesión de ligamento cruzado anterior en deportistas. 2021 Noviembre; 49. <http://dspace.unach.edu.ec/jspui/bitstream/51000/8567/1/7.-TESIS%20Javier%20Andrés%20Calderón%20Garcés-TER-FIS.pdf>
5. Galeazzi S. “Programa de rehabilitación basado en ejercicios de fuerza en combinacion con pliometria para futbolistas con inestabilidad cronica en el tobillo. 2024 Septiembre 26; 63. <https://rid.ugr.edu.ar/bitstream/handle/20.500.14125/1164/Inv.%20D-1040%20TF.pdf?sequence=1>
6. Martinez , Cisterna. Potencia muscular en rlaciona la compsicion corporal en jugadores de voleibol. 2022 Junio 8; 23(1). doi:<http://dx.doi.org/10.29035/rcaf.23.1.10>
7. Alvarez Posso JR, Ancajima Garmarra E. Aplicación de la fisioterapia con ejercicios excéntricos y de carga progresiva en un deportista con tendinopatía. 2024 Febrero 24; 42. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/15595/Aplicacion_AlvarezPosso_Jazmin.pdf?sequence=1
8. Ferri Alcaraz A. Eficacia del entrenamiento con ejercicios pliométricos para la. 2022 Septiembre; 34. <https://dspace.umh.es/bitstream/11000/28315/1/TFG%20Ferri%20Alcaraz%2c%20Adrián.pdf>
9. Cosmen Fernandez J, Portoles Gomez N. Eficacia de un programa de entrenamiento de pliometría en a reducción de factores de riesgo de ruptura de LCA esquiadores alpinos de competición mayores de 16 años. 2025. https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/10632/TFG_Julia%20Cosmen_Nerca%20Portoles.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Canovaca Cantador F. Eficacia de los ejercicios excéntricos en deportistas con tendinopatía rotuliana: una revisión bibliográfica. 2021/2022 Junio; 33. <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/17580/CANOVACA%20CANTADOR%2c%20FRANCISC O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>