

La pliometría en el entrenamiento de la saltabilidad de los voleibolistas rematadores

Plyometrics in jump training of spike volleyball players

Mónica Patricia Tipantiza Venegas¹

¹ Licenciada en Educación Física. Cursante de la Maestría de Entrenamiento Deportivo de la Universidad Central del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-0256-1835> mptipantiza@uce.edu.ec

Resumen

Objetivo: sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos del entrenamiento pliométrico para potenciar la saltabilidad de los voleibolistas rematadores. Materiales y métodos: La metodología utilizada, fue congruente con la revisión sistemática basada en el protocolo PRISMA. Se partió de una búsqueda a profundidad en fuentes actualizadas, relacionadas con el tema, apoyándonos en buscadores académicos como: Latindex, Redalyc, Dialnet Scielo, PubMed, Complete (EBSCO) y Web of Science y buscadores académicos como Google Scholar. El proceso de selección de los documentos más relevantes, utilizando criterios de inclusión y exclusión, asociados a la actualidad de la información (fuentes fundamentalmente de los últimos 5 años 2018-2023). En este proceso el análisis bibliográfico, el método analítico sintético, y la triangulación por la fuente garantizaron las fases del estudio. Resultados: Se comprueba que el entrenamiento pliométrico se ubica fundamentalmente en la etapa de preparación especial y precompetitiva para desarrollar potencia muscular, fuerza explosiva y la capacidad reactiva, se registran despliegues de entrenamiento pliométrico de dos a seis semanas y desde ocho hasta 24 semanas, con intensidades de 70% -100% FCMax, trabajos en Zona 3 Intensidad Media (Umbral aeróbica: 70-75%) y hasta la Zona 5: intensidad Máxima ($90\% < I \leq 100\%$ FCMax) zona anaeróbica. Conclusiones: El entrenamiento pliométrico se ubica fundamentalmente en la etapa de preparación especial y puede llegar hasta la etapa precompetitiva para desarrollar la potencia muscular, la fuerza explosiva y sus manifestaciones y la capacidad reactiva.

Palabras claves: Pliometría, Entrenamiento de saltabilidad, Voleibolistas, Rematadores

Summary

Objective: To systematize the theoretical and methodological foundations of plyometric training to enhance the jump of spike volleyball players. Materials and methods: The methodology used was consistent with the systematic review based on the PRISMA protocol. It started with an in-depth search of updated sources related to the subject, relying on academic search engines such as Latindex, Redalyc, Dialnet Scielo, PubMed, Complete (EBSCO), and Web of Science and academic search engines such as Google Scholar. The selection process of the most relevant documents, using inclusion and exclusion criteria, is associated with the timeliness of the information (sources mainly from the last five years, 2018-2023). In this process, the bibliographical analysis, the synthetic-analytical method, and the robust triangulation guaranteed the study phases. Results: It is verified that plyometric training is located fundamentally in the particular and pre-competitive preparation stage to develop muscular power, explosive force, and reactive capacity; plyometric training deployments are recorded from two to six weeks and eight to 24 weeks, with intensities of 70% -100% FCMax, work in Zone 3 Medium Intensity (aerobic threshold: 70-75%) and up to Zone 5: Maximum intensity ($90\% < I \leq 100\%$ FCmax) anaerobic zone. Conclusions: Plyometric training is located fundamentally in the particular preparation stage and can reach the pre-competitive stage to develop muscular power, explosive force and its manifestations, and reactive capacity.

Keywords: Plyometrics, Jump training, Volleyball players, Spikers

Introducción

El voleibol como disciplina deportiva, ha experimentado un alto desarrollo a nivel mundial. Es considerado como un deporte olímpico que capta la atención de grandes multitudes, de ahí su presencia regular en juegos regionales y continentales del ciclo olímpico. Las acciones se caracterizan por esfuerzos de corta duración, los cuales oscilan entre 10-12 segundos, ejecutados a una intensidad máxima sobre el oponente (Silva et al., 2019). Desde el punto de vista motriz, se incluye dentro de la clasificación de los deportes de cooperación y oposición. En este, los elementos decisionales, así como los modos de utilización de los recursos técnicos para crear y solucionar situaciones de oposición, permiten ubicarlo como deporte táctico ya que cuenta con una oposición en la cual se manifiestan acciones ofensivas, defensivas y mixtas (Hernández Wimmer et al., 2021).

En este sentido, el desarrollo físico viene a garantizar la utilización eficaz de los elementos técnicos, los cuales se clasifican en: posiciones, desplazamientos, saques, voleo, recepción, bloqueo y ataque. Cabe señalar que el ataque es la acción que se ejecuta contra un oponente, que puede desarrollarse de forma individual o en colectivo, de manera directa o indirecta, de frente al adversario, con giro del tronco, con giro de la mano, empleando fintas, amagues, engaños, con diferentes entradas a la Net para las combinaciones (Gómez-Criado & Valverde-Esteve, 2021). Dentro de esta acción, un elemento técnico de alta importancia lo constituye el remate.

El remate es, dentro del ataque, el fundamento técnico por excelencia más utilizado por un equipo, también reconocido como tercer golpe al balón en el propio campo. Posee cinco fases: aproximación, despegue, vuelo, golpeo y caída o recuperación. Dentro de la acción de juego, tanto, tanto la recepción de saque como la colocación, tienen su objetivo en conseguir efectivo remate, buscando la obtención del punto (Falces-Prieto et al., 2021; Nilsson, 2021; López et al., 2023). El remate se define como el golpeo que se realiza al balón con una sola mano por encima de la red, con máxima fuerza y velocidad, hacia el campo contrario, con el fin de provocar la máxima dificultad en la defensa del adversario (Montoro, 2015). En este proceso, el nivel de potencia y rendimiento muscular de los miembros inferiores determinan la calidad de la fase de despegue y vuelo (Martín-Simón & Rojano-Ortega, 2022), y la eficacia de la técnica, ya que en la mecánica de la acción estas dos fases resultan altamente complejas y su ejecución fuerte y explosiva condiciona la base del remate como acción ofensiva (Nilsson, 2021; Munshi et al., 2022; Cao et al., 2023).

Principales tendencias del entrenamiento pliométrico

Dentro de los métodos más utilizados para promover el desarrollo de la fuerza explosiva se encuentra el método pliométrico, utilizado para mejorar la fuerza contráctil de la musculatura mediante saltos; los métodos isocinéticos, que mejoran la fuerza dinámica y la potencia a través de movimiento; los métodos de régimen de contracción concéntrica, el método en régimen de contracción excéntrica y los métodos en régimen de contracción isométrica (Tequiz et al., 2020; Fonseca et al., 2021; Ho et al., 2022). En tal virtud, se reconoce que el método pliométrico constituye una alternativa viable que responde a la necesidad de potenciar los miembros inferiores en el despegue y floting.

Sobre el tema, Verkhoshansky y Siff (2004), justifican el empleo de los ejercicios pliométricos como un recurso de alto valor práctico para desarrollar la potencia muscular, armonizando en ello el desarrollo de la velocidad y la fuerza. El posicionamiento de los clásicos antes citados refuerza la postura de varios autores al coincidir en que la pliometría coadyuva en la concreción de los sistemas tácticos en el voleibol, con especial atención en las acciones

de ataque, donde se utiliza la técnica de remate para gestionar la acción ofensiva sobre el contrario (Martínez Rodríguez et al., 2017; Vilela et al., 2021).

De esta manera, se ha logrado develar desde enfoques prácticos los efectos positivos del método pliométrico en el voleibol, demostrando que este favorece el desarrollo de la coordinación intramuscular (Marinho & das Virgens, 2022), sincronización de la actividad muscular, aumento de la eficiencia neural, mejoras propioceptivas e incremento del control neuromuscular (Falces-Prieto et al., 2021). En concordancia, se hace evidente el desarrollo de la fuerza explosiva y la potencia y el rendimiento muscular de los miembros inferiores (Karuppasamy, 2018; Quetglas et al., 2012; Lima et al., 2019; Silva et al., 2019; Vilela et al., 2021; Soto, 2023).

El análisis de los fundamentos biomecánicos para el desarrollo de ejercicios pliométricos, indican que esta activación, a nivel estructural, obedece a la organización del ejercicio pliométrico, el cual transita por tres fases: preactivación, trabajo excéntrico y trabajo concéntrico (Mancilla et al., 2023).

En este punto, los componentes elásticos seriados de los músculos cumplen un rol determinante, al igual que los propioceptores o sensores, encargados de preestablecer la tensión muscular y transmitir la producción sensorial asociada a la extensión muscular reactiva, activadora del reflejo de extensión del músculo (Verkhoshansky & Siff, 2004; Asadi et al., 2016; Leicht et al., 2022; Illera et al., 2022). Desde esta perspectiva, los ejercicios pliométricos se clasifican en:

- Grupo 1: Ejercicios pliométricos de bajo impacto: skipping, salto con pasos bajos y cortos, saltos con dos piernas, saltos con cuerda, saltos con banco de diferentes alturas, rebotes sencillos.
- Grupo 2: Ejercicios pliométricos de alto impacto: saltos de longitud, triple salto, saltos con alternancia de pasos largos y cortos, saltos con las dos piernas o con una pierna, rebotes, saltos con cuerda o banco, saltos sobre o banco, lanzamientos con medio (objetos) (Mosquera, 2022).

La pliometría en voleibolistas rematadores

Al analizar la demanda y exigencias físicas que determinan la saltabilidad en la acción del remate, y la cadena muscular que interviene dentro de la mecánica de la acción, diversos estudios ratifican la necesidad de recurrir a la aplicación de métodos efectivos que favorezcan el desarrollo de las fases de despegue y vuelo (Silva et al., 2019; Sopa, 2019; Soto, 2023),.

Sobre el tema se reconoce que, al ser el voleibol un deporte de altas solicitaciones de fuerza explosiva, velocidad, y precisión técnica, se requiere de entrenamientos que optimicen la función fisiológica para favorecer el desarrollo de la fuerza explosiva a diferentes velocidades (Pereira et al., 2015; Sánchez Moreno et al., 2018; Johnson et al., 2019).

Cabe destacar que los ejercicios pliométricos de alta intensidad, asociados a los saltos, promueven el incremento de la tensión muscular, lo que implica un aumento en los niveles de reclutamiento de las unidades neuromusculares en la acción o en el proceso de oposición de la tracción de la fuerza gravitatoria (Johnson et al., 2019; Castañeda y García, 2020; Fonseca et al., 2022).

Los estudios antes mencionados demuestran que el tratamiento de los ejercicios pliométricos, pueden variar en virtud de la edad, disciplina deportiva, exigencias físicas y biomecánicas en la ejecución de la técnica, lo cual no escapa de la disciplina de voleibol (Mancilla et al., 2023).

En consonancia con lo antes expuesto y el valor del tema, se declara el siguiente objetivo general: sistematizar los fundamentos teóricos y metodológicos del entrenamiento pliométrico para potenciar la saltabilidad de los voleibolistas rematadores.

Materiales y Métodos

El estudio de revisión sistemática estuvo construido bajo la metodología PRISMA, que declara en su dinámica metodológica la búsqueda y selección de estudios, extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios, análisis de los datos, y presentación de los resultados. En este proceso el análisis bibliográfico, el método analítico sintético, la inducción y deducción, la revisión de documentos y la triangulación de las fuentes garantizarán las fases del estudio.

La búsqueda sistemática en literatura científica relacionada con el tema, se apoyó en buscadores académicos altamente reconocidos por su veracidad y confiabilidad, tales como: Latindex, Redalyc, Dialnet, SciELO, PubMed, Complete (EBSCO), Web of Science, buscadores académicos como Google Scholar y Repositorios digitales institucionales.

El proceso de selección de los documentos más relevantes, se realizó mediante un proceso de filtrado y lista reducida de la documentación acopiada. Para este procedimiento se utilizaron criterios de inclusión y exclusión, asociados a:

1. Actualidad de la información (obras fundamentalmente de los últimos 5 años, 2018-2023)
2. Correspondencia del tema (entrenamiento pliométrico).

En este sentido fue necesario emplear motores de búsquedas, asociados a palabras claves. El conglomerado de la muestra se filtró y se redujo considerando: título, resumen, objetivo, principales hallazgos y conclusiones, lo que permitió organizar los estudios de manera coherente.

Procedimiento:

1. Registros identificados a través de la búsqueda en la base de datos: N=872 (Duplicados removidos: n = 486)
2. Artículos filtrados en base al título y resumen: Registros excluidos después de la filtración (n = 340)
3. Artículos a texto completo evaluados para su elegibilidad: Artículos de texto completo excluidos (n=46)
4. Revisión de manuscritos y aplicación de criterios de inclusión:
Principales motivos de exclusión (n=33)
Otro tipo de fuentes
 - Años de búsqueda por debajo del 2018
 - Artículos que incluyen otros deportes que no es el voleibol
 - Artículos que añaden otro tipo de entrenamiento y métodos que no es la pliometría
5. Estudios incluidos en la revisión sistemática (n=17 fueron elegibles para el metaanálisis)

Resultados

Los hallazgos de los estudios se analizaron de forma crítica, evaluando el objetivo, tipo de estudio, el posicionamiento adoptado sobre el tema investigado, referencia de los tipos de ejercicios para potenciar la saltabilidad como parte del entrenamiento pliométrico de voleibolistas, manejo de la dosificación de la carga (volumen, intensidad y densidad), y conclusiones de la investigación.

Tabla 1.

Sistematización teórica del entrenamiento pliométrico en voleibolistas rematadores

SISTEMATIZACIÓN TEÓRICA DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO EN VOLEIBOLISTAS REMATADORES							
Autor	Año/ Tipo y alcance del estudio	Objetivo	Indicador 1: Posicionamiento adoptado sobre el tema	Indicador 2: tipos de ejercicios sugeridos o empleados	Indicador 3: Volumen/ Intensidad/ Densidad	Indicador 4: Sistema de evaluación	Conclusiones
Sánchez, García, González y Díaz	2018/ Estudio descriptivo	Analizar los efectos de un programa de entrenamiento de fuerza sobre el rendimiento en la fuerza del miembro inferior y la capacidad de salto vertical en jugadores de voleibol masculinos, durante la temporada de competición.	Los programas de acondicionamiento basado en habilidades podrían no ser suficientes para la mejora del rendimiento del salto vertical en jugadores de voleibol y la combinación de este con entrenamiento de fuerza.	Ejercicios pliométricos Ejercicios de estiramiento Entrenamiento de fuerza específica Saltos Sentadilla con salto Carrera submáxima, Ejercicios de estiramiento	Aplicación del programa 2 veces por semana o dos periodos de seis semanas, cada temporada con una duración aproximada de 50 minutos con: 10 minutos de calentamiento estándar (7 min. carrera submáxima y los ejercicios de estiramiento durante 3 min.) 35 min. de entrenamiento de fuerza específico; 5 min. de enfriamiento incluyendo ejercicios de estiramiento	Plataforma infrarroja Optojump (Microgate, Bolzano, Italia)	Nuestros resultados sugieren que el uso de cargas moderadas podría ser suficiente para mejorar el rendimiento del salto vertical. La especificidad del entrenamiento, que en este caso se expresa por la proximidad de las velocidades de ejecución de los ejercicios de entrenamiento a la velocidad de ejecución del salto vertical, parece ser determinante para el rendimiento.
Alfaro- Jiménez, Salicetti- Fonseca y Jiménez-Díaz	2018/ Estudio Descriptivo	Evaluar el efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza explosiva (FE) en los deportes colectivos.	El EPLI puede mejorar la capacidad de salto, la velocidad, la aceleración, la fuerza máxima, la agilidad y la fuerza explosiva	Ejercicio Pliométrico; Ejercicio Pliométrico + fuerza; Ejercicio Pliométrico + sprint; Ejercicio Pliométrico + fuerza + sprint; Pliométrico + electroestimulación	Desarrollo del entrenamiento pliométrico y de Fuerza de 2-9 semanas, 1 semana puede oscilar de 50 a 150 saltos emplearán Protocolo decremental; Protocolo piramidal; Protocolo incremental; Protocolo constante; Protocolo incremental-constante; Protocolo constante-decremental Volumen: 9 semanas, 3 veces por semana, 20 a 32, de 4 a 6 series, un descanso de 4 minutos entre series y una duración de 30 minutos	Salto con contra movimiento con manos en la cadera; SJ=salto de cuclillas; CM J=salto con contra movimiento con manos libres; DJ=salto con caída desde 35cm; DJ=salto con caída desde 30cm; DJ=salto con	El entrenamiento pliométrico aplicado de forma aislada podría mejorar la FE, si se aplica durante 9 semanas, 3 veces por semana, ejecutando de 20 a 32 repeticiones por ejercicio, de 4 a 6 series, un descanso de 4 minutos entre series y una duración de 30 minutos por sesión. Además, se deben realizar de 3 a 6 ejercicios por sesión, iniciando con 50 saltos el tratamiento y finalizando con 150 saltos.

					por sesión, realizar de 3 a 6 ejercicios por sesión	caída desde 40 cm DJ=salto con caída desde 22cm	
Lima, Palao y Clemente	2019/ Estudio observacional trasversal (Alcance descriptivo)	Evaluar los tipos y la intensidad de los saltos que ejecutaron los jugadores profesionales de voleibol masculino	Las acciones realizadas cerca de la red presentan mayores alturas relativas de salto (ataque y bloqueo) debido a la importancia de estas acciones en el juego.	Ejercicios pliométricos: Saltos	En la dinámica de los partidos y según el rol del jugador, se llegan a realizar entre 12 y 23 saltos, llegando a emplear entre el 77 y el 90% de su potencial máximo	Observación	Los rematadores y bloqueadores en el partido de voleibol son los jugadores que llegan a desarrollar más cantidad de saltos (18-32) por partido, llegando a alcanzar una altura entre 0,51 y hasta 0,63 cm.
Silva, Clemente, Lima, Nikolaidis, Rosemann, y Knechtle	2019/ revisión sistemática	Revisar los efectos del entrenamiento pliométrico en el rendimiento de los jugadores de voleibol	El voleibol se considera un deporte muy explosivo y de ritmo rápido en el que se utiliza mucho el entrenamiento pliométrico. El entrenamiento de salto se asocia comúnmente con el entrenamiento pliométrico y, en particular, con ejercicios que tensionan la unidad musculotendinosa. este tipo de entrenamiento aumenta la coordinación neuromuscular mediante el entrenamiento del sistema nervioso, lo que permite el ciclo de estiramiento y acortamiento	Ejercicios pliométricos con el peso corporal, incluidos saltos con contramovimiento, saltos en profundidad y sentadillas con salto Saltos de potencia, aproximaciones con remates, saltos con una y dos piernas y saltos en cuclillas. salto con vallas, salto lateral con caja	Repetición de los saltos durante 15 -30 seg/ Entrenamiento pliométrico 2 a 3 veces por semana: 15 sesiones/ Entrenamiento pliométrico de 2 a 4 series con repeticiones de 6 a 12 durante el período de entrenamiento	Test de salto vertical y salto horizontal, CMJ	Los estudios demostraron que el componente típico del entrenamiento pliométrico, el SSC, promueve el estímulo necesario para mejorar la fuerza de los miembros inferiores y saltabilidad de los voleibolistas., así como la flexibilidad.
Manzano	2019/ Estudio cuasi-experimental	Determinar el efecto del programa de entrenamiento pliométrico en la potencia de miembros inferiores aplicado en los seleccionados de voleibol arena de la Universidad Del Valle sede Meléndez dirigidos por la entrenadora Martha Medina Aedo	Las acciones deportivas realizadas a la máxima o casi máxima velocidad, como saltos, lanzamientos, aceleraciones, desaceleraciones o cambios de dirección son determinantes del rendimiento específico en una gran cantidad de deportes. La capacidad para realizar con éxito este tipo de acciones depende de la máxima expresión de la fuerza explosiva y de los	Ejercicio Pliométrico/ Multisaltos y carrera de 10 m/ CMJ y carrera de 20 m/ DJ* Y carrera de 5 m	8 semanas/ 5 tandas de 10 repeticiones/ desde 5x5 hasta 5x10/ saltos desde 5 cm-10 cm	Plataforma Axon Jump Serie T y computador portátil/ banco de alturas variables/ Counter Movement Jump (CMJ) o salto contra movimiento, salto Abalakov, Drop Jump	Los ejercicios pliométricos mejoran la Capacidad Reactiva (CR) incrementando la altura del salto del rematador de 35 cm y hasta 50 cm en la rama masculina.

			grupos musculares implicados en las mismas.			(DJ), RSI o IFR (índice de fuerza reactiva.	
Uruchima, Navarro, Mediavilla y Jarrín	2020/ Tipo de estudio descriptivo	Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en voleibol	Se realiza el valor del desarrollo de la fuerza elástico explosiva y fuerza elástico explosiva reactiva, bajo el supuesto que intervienen en el desarrollo de la potencia muscular a la hora de ejecutar el salto vertical. Para ello justifican el valor práctico del entrenamiento pliométrico.	Ejercicios con pesas: ejercicios clásicos y ejercicios especiales	Despliegue de la propuesta 2 veces por semana/ 60-95% de 1RM	Salto utilizando Plataforma digital	El programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva, tiene como base de su desarrollo la pliometría y ejercicios con pesas. El método pliométrico, se empleó en los deportistas, fue evaluado el desarrollo de la potencia a través de salto.
Ramirez-Campillo, Andrade, Nikolaidis, Moran, , Clemente, Chaabene, y Comfort.	2020/ Revisión Sistemática	Evaluar los efectos del entrenamiento de salto pliométrico (PJT) en la altura del salto vertical (VJH) de los jugadores de voleibol, comparando los cambios con los observados en un grupo de control emparejado	El Método pliométrico se visualiza como una modalidad de entrenamiento independiente, Sin embargo, la pliométrica debería ser un componente tratado como un enfoque integrado para el desarrollo físico de los voleibolistas, apuntando a múltiples cualidades físicas dentro la cual se encuentra la saltabilidad, alineada con las metas de desarrollo físico a largo plazo.	Ejercicios pliométricos/ Sentadillas isométrica/ saltos verticales bilaterales repetidos/ entrenamiento de resistencia/ Saltos con ciclo de estiramiento-acortamiento/ saltos pliométricos totales	Volumen de 40-160 saltos por sesión/ De 2-3 veces por semana desarrollado de 2-12 semanas en el proceso de preparación/ Intensidad Baja, moderada y alta/ Descanso entre repeticiones (segundos)/Descanso entre series y/o ejercicios (segundos)/ Descanso entre entrenamientos (horas)	Análisis biomecánico/ salto con contramovimiento en plataforma digital	Los hallazgos mostraron que los atletas de voleibol retirados exhibieron una capacidad de equilibrio y un rendimiento de salto vertical similares a los de los atletas activos, lo que sugiere un impacto positivo de la experiencia previa en el entrenamiento sistemático.
Villamil-Cruz y Ayala-Quiroga	2021/ Estudio explicativo o causal	Determinar la incidencia de un plan de entrenamiento de dieciséis sesiones basado en el método pliométrico con relación a la manifestación reactiva de la fuerza en miembros inferiores, en deportistas pertenecientes al Club Cedro Voleibol Bogotano	Se considera que el método pliométrico ha demostrado ser eficiente y eficaz para la mejora de la fuerza reactiva y la fuerza explosiva, siempre y cuando se planifique de una manera adecuada, teniendo en cuenta las evaluaciones realizadas previamente	Ejercicios pliométricos: saltos a pies juntos sobre cono lateral/ saltos a pies juntos sobre cono frontal, sprint corto, salto vertical y rebote, Sprint corto, salto vertical, y rebote/ Multisaltos en escaleras pliométricas unipodal, rebote en el tablero/Drop Jump con caída de acuerdo a la necesidad/ subir al cajón 0,15 después del	De 2- 4 series, de 4-15 repeticiones, Descanso de micropausas de 1,50-2,50, de Intensidad 2 a 5, según el protocolo y la capacidad, macropausas de 3,5-4,5.	Aplicación MYJUMP II/ test de altura (DJ) que determina el índice de fuerza reactiva,	El método pliométrico ha demostrado ser eficiente y eficaz para la mejora de la fuerza reactiva y la fuerza explosiva. El aporte metodológico se recae en los procesos de evaluación y control de la fuerza reactiva utilizando una herramienta tecnológica de fácil acceso llamada MYJUMP II, la cual permite una adecuada planificación del método pliométrico,

				Drop Jump con caída de acuerdo a la necesidad/ Drop Jump con balón			
Zapata Ayala y Quintanilla	2021/ Estudio explicativo o causal	Influencia de la capacidad física de velocidad en la potencia de salto del voleibol escolar	Es conocida la importancia que reviste el método pliométrico para potenciar la habilidad motriz salto, pero otras capacidades como la velocidad pudieran influir directa o indirectamente. Si bien el trabajo pliométrico suele ser el más empleado para desarrollar la habilidad de salto, existen alternativas al entrenamiento de la saltabilidad, los cuales, de forma o indirecta, podrían potenciar la fuerza explosiva y las habilidades generales para la saltabilidad del voleibolista.	Ejercicios pliométricos: saltos con estímulos físicos sin implementos auxiliares como las pesas (con balón y sin balón), utilizando el método de repeticiones	24 semanas, entrenamiento pliométrico con estímulos físicos que priorizarán cargas de velocidad adaptadas a los miembros inferiores.	Test de salto vertical con carrera de impulso (SVCI): se utilizará una plataforma dinamográfica, con un software de control y se aplica el llamado test de Counter Movement Jump. Test de velocidad en 20 metros	Se demuestra, una potenciación de la habilidad del salto del voleibolista, producto de la aplicación del método pliométrico. Sin embargo, no se evidencia una influencia significativa en la potenciación de la habilidad del salto, al implementarse estímulos especializados de velocidad en miembros inferiores como parte del entrenamiento lo que facilita la adquisición de una mejora integral en la potenciación de la saltabilidad del voleibol.
Reyes	2021/ Estudio Descriptivo	Ejercicios pliométricos para mejorar la fase del salto de bloqueo en las jugadoras de voleibol femenino	El salto vertical es un factor determinante para el desempeño de las jugadoras de voleibol, y, por tanto, para la obtención de mejores resultados durante una competencia, pues estos son implementados en diversas acciones técnicas y tácticas propias de este deporte, tales como el remate, el saque en suspensión y el bloqueo. los preparadores físicos de diferentes deportes proponen la ejecución de ejercicios pliométricos como parte de su plan de entrenamiento; algunos de estos específicamente para trabajar el tren inferior.	Ejercicios pliométricos: detente vertical Saltar de forma explosiva Saltar para subir a la caja, y bajar al suelo por el lado, y luego subir de nuevo a la caja. Saltar de la caja y caer con las piernas formando un ángulo de 90 grados las piernas Drop jump Saltos sin carrera previa para tomar impulso, saltos múltiples Ejercicios con caja y saltos profundos	Subir y bajar durante 30, 60 o 90 segundos utilizando una caja de diferentes alturas: 30 cm, 50 cm y 70 cm de longitud.	Salto vertical y salto horizontal CMJ, Abalakov, AB	La saltabilidad es la capacidad del voleibolista de saltar para organizar el bloqueo, ejecutar remates, saques y segundos pases, la cual depende del desarrollo de la masa muscular y de la velocidad de contracción de los músculos. Para la adecuada manifestación de la saltabilidad es necesario tener un buen desarrollo de la capacidad de fuerza explosiva, y de la potencia muscular. La intención es favorecer ejercicios pliométricos.

Solon y da Silva	2021/ Estudio experimental de control mínimo	Verificar el efecto de la carrera submáxima (CSM) y del estiramiento estático pasivo (EEP) en el desempeño de atletas universitarios de voleibol durante pruebas de Salto Contramovimiento (SCM) y sprint de 10 metros	El trabajo pliométrico desarrolla la potencia muscular en los miembros inferiores de los voleibolistas, garantizando la saltabilidad. Se comprueba, mediante pruebas de saltos, que la carrera submáxima es mejor que el estiramiento estático para mejorar el desempeño de los atletas universitarios de voleibol.	Ejercicios pliométricos de alta demanda energética: carrera submáxima (CSM), estiramiento estático pasivo	Estiramientos estáticos iguales o superiores a 60 segundos	Pruebas funcionales: SCM y sprint de 10 metro: 1) condición control (CC), 2) después de AEP, y 3) después de una CSM	Ambos protocolos experimentales (CS y AEP) no afectaron significativamente el rendimiento de salto de velocidad de los jugadores universitarios de voleibol en comparación con la condición de control. Una alternativa interesante sería incluir la práctica de carrera submáxima como calentamiento y evitar volúmenes de estiramientos estáticos iguales o superiores a 60 segundos antes de los partidos, entrenamientos o competiciones para esta población.
Barragán	2021/ Revisión sistemática	Identificar algunas ideas que sirvan para orientar el mejoramiento del salto vertical en voleibol en jugadoras jóvenes (16 a 18 años)	La preparación con pliometría debería incluirse en el programa anual de preparación. Deben evitarse las interrupciones en el programa de acondicionamiento durante la temporada. La fuerza explosiva y la potencia se puede mantener durante la temporada, con entrenamientos cortos y espaciados. El rendimiento del salto vertical debe comprobarse a lo largo de toda la temporada.	Ejercicios de fuerza y rapidez. Ejercicios pliométricos: salto con lazo, saltos con lastre/ saltos en cajas aumentando la altura	9 semanas/ 2 veces por semana desarrollar trabajo de fuerza y rapidez. n, 2 veces por semana entrenamiento pliométrico, para enfatizar la acción de los brazos	CMJ/ AB/ SJ	La altura a la que una voleibolista remata o bloquea, tiene aspectos que lo determinan: su biotipo (su masa corporal, la estatura y envergadura del deportista), y su capacidad de salto (fuerza explosiva y potencia).
Guerrero	2022/ Tipo de estudio descriptivo	Determinar los efectos del entrenamiento en pliometría y la velocidad media propulsiva en el desarrollo de la potencia en el voleibol, a través de una revisión sistemática	Se considera que la pliometría es un método de entrenamiento que sirve para mejorar el rendimiento del atleta y la potencia muscular, su desarrollo se soporta desde la utilización de una serie de ejercicios enfocados a mejorar la fuerza, velocidad y rapidez.	Ejercicios fundamentales y primarios para el tren inferior: sentadilla, sentadilla, peso muerto, estocadas.	La velocidad media propulsiva y durante la sesión se apunta a mantener cierta velocidad de ejecución prevista y el número de repeticiones por serie vendría determinado por la reducción de la velocidad propuesta. No se programa un porcentaje de la repetición máxima del	Salto vertical y salto horizontal CMJ, Abalakov, SJ,	Se determina que los ejercicios pliométricos presentan un efecto positivo y directo en la potencia muscular del voleibolista, el método resulta pertinente debido a la destreza, la fuerza potencia y fuerza explosiva. La particularidad principal del trabajo pliométrico se encuadra en el paso rápido de la contracción excéntrica a la contracción concéntrica en

					(1RM) ni un peso determinado, sino una velocidad concreta.		condiciones de sobrecarga externa elevada.
Asencio, Cañicul San Martín, Cárdenas, Mercado y Salazar	2022/ Revisión sistemática	Determinar los efectos de distintos tipos de entrenamiento pliométrico en el rendimiento de los jugadores de voleibol de la Universidad de La Frontera	Se defiende la idea de que la eficacia del entrenamiento pliométrico en el voleibol depende del diseño de la preparación, duración e intensidad de los ejercicios.	Salto-sprint de 20m y fuerza de agarre/ Flying start 30 m sprint, salto de longitud de pie, salto vertical/ Sentadilla trasera estimada una repetición máxima, CMJ/ CMJ, DJ, RSI; SJ; altura CMJ; velocidad del CMJ en el despegue; y fuerza máxima del CMJ, tiempo de sprint lineal de 20 m	Entrenamiento pliométrico De 6 a 16 semanas	CMJ, DJ, RSI; SJ; altura CMJ; RFD; velocidad del CMJ en el despegue; y fuerza máxima del CMJ, tiempo de sprint lineal de 20 m, COD, PP	El salto contramovimiento y la longitud del salto se ven influenciados positivamente hasta en un 16% a través de un entrenamiento pliométrico combinado con entrenamiento atlético. El entrenamiento pliométrico influye de forma positiva en la altura del salto con contramovimiento y la potencia máxima de los voleibolistas.
Peña-Brito, Delgado, Soto, Coronel-Rosero y Andrade	2023/ Estudio Explicativo o causal	Analizar el efecto de un programa de ejercicios pliométricos específicos a través de implementos deportivos para mejorar la fuerza explosiva en voleibolistas de 13-15 años	La pliometría es un tipo de entrenamiento que consiste en realizar ejercicios diseñados para incrementar la intensidad, potencia y velocidad en los músculos que conforman el tren inferior, a través de la contracción y estiramiento muscular. Son acciones explosivas realizadas en periodos cortos de tiempo. E implican una rápida transición en el estado muscular, de una contracción concéntrica a excéntrica induciendo cambios neuromusculares que facilitan y mejoran la potencia y velocidad.	Ejercicios pliométricos: Salto en dos pies (usando la escalera) Salto hacia adelante con un pie en zigzag Saltos verticales Saltos horizontales Saltos laterales Sentadillas Sentadillas con pesas Saltos en grada	De 3-4 series y de 10-15 repeticiones Tiempo de trabajo de 3 a 10 minutos Intensidad de 70% al 100% El trabajo pliométrico puede ir desde 2 hasta 5 días en la semana.	Alcance de Bloqueo, Alcance de Ataque, Abalakov (AB) y Squat Jum (SJ)	Los programas de entrenamientos del voleibolista deben de incluir mayor tiempo de intervención mediante ejercicios pliométricos, para desarrollar la fuerza y velocidad.
Nikolaidou, Sotiropoulos y Barzouka	2023/ Revisión Sistemática	Investigar transversalmente el equilibrio postural y el rendimiento de salto vertical en atletas con diferentes historias de	Se presume un mayor rendimiento de equilibrio y salto en atletas de voleibol veteranos activos en comparación con atletas retirados y no atletas, lo que sugiere un efecto	Ejercicios pliométricos/ Ejercicios de fuerza	No forma parte del análisis realizado por los autores	Plataforma de fuerza: protocolo de saltos con contramovimiento (CMJ/ SJ/ AB)	No se encontraron diferencias significativas entre los atletas de voleibol veteranos retirados y activos para el rango de CoP mediolateral. Se demuestra el impacto positivo del entrenamiento pliométrico en

		participación deportiva y, en segundo lugar, examinar la restricción de la visión en la capacidad de equilibrio. Un objetivo final fue investigar posibles asociaciones entre el equilibrio y el rendimiento del salto	positivo del entrenamiento sistemático continuo en atletas veteranos activos.				Voleibolistas retirados y activos, lo cual incide en la preservación de un nivel mejorado de actividad física.
Mancilla, Hood, Hebel, Castro, Muñoz, Martínez, López y Guede	2023/ Estudio explicativo o causal	Comparar los efectos inmediatos de un protocolo de calentamiento pliométrico (PWU) y un protocolo de calentamiento de sprint (SWU) sobre el rendimiento de salto en jugadoras de vóley de 14-16 años	La pliometría promueve el ciclo de estiramiento-acortamiento al combinar una contracción excéntrica seguida de una contracción concéntrica, activando el reflejo de estiramiento y el almacenamiento de energía en los elementos elásticos del músculo esquelético. Las actividades de calentamiento basadas en ejercicios pliométricos son complejas de ejecutar y requieren una gran capacidad para controlar el movimiento de los segmentos del cuerpo. El calentamiento pliométrico (PWU) mejora el salto vertical a través del mecanismo PAP.	Ejercicios de calistenia/ ejercicios pliométricos: saltos	Cinco saltos con una pausa de 30 segundos entre cada uno. Una pausa de 1 minuto entre cada prueba	Alfombra de contacto DM jump Salto en cuclillas (SJ), Salto con contramovimiento (CMJ) y Abalakov (ABK)	Los protocolos de calentamiento mejoran la altura y potencia de salto; sin embargo, SWU muestra una tendencia más favorable que PWU. Desde una perspectiva práctica, los hallazgos preliminares de este estudio piloto pueden brindar pautas útiles para el proceso de calentamiento

En la tabla anterior es posible apreciar que, en los 17 artículos analizados, se aborda el tema del entrenamiento pliométrico en el marco de la disciplina del voleibol. Sin embargo, en el análisis realizado, existen posicionamientos concretos asociados a la limitada investigación que se registra sobre el tema (Silva et al., 2019; Ramírez-Campillo et al., 2020; Solon Junior et al., 2021; Asencio Zuñiga et al., 2022).

Obsérvese que la mayor producción científica dentro del periodo analizado (Tabla 2), se encuentra en el año 2021 (n=5). De este modo, si agrupamos los valores, es posible apreciar que del año 2021 al 2023 se socializaron en revistas indexadas en base de datos, 10 investigaciones (58,82%), de las cuales, cinco tienen un alcance experimental, dos tienen alcance descriptivo, y tres asumen un tipo de investigación de revisión sistemática.

Tabla 2.

Análisis estadístico de la revisión sistemática

Indicador	F	%
Cantidad de obras consultadas	17	100
Año 2018	2	11,76
Año 2019	3	17,65
Año 2020	2	11,76
Año 2021	5	29,41
Año 2022	2	11,76
Año 2023	3	17,65
Revisión teórica	5	29,41
Estudios con alcance descriptivo	5	29,41
Estudios con alcance Explicativos o causal	7	41,18

Nota: F: frecuencia, %: Porcentaje

El análisis cualitativo de los indicadores consignados para la revisión sistemática (Tabla 2), devela que las alternativas de solución van dirigidas fundamentalmente a desarrollar la potencia muscular de los miembros inferiores (n=17), la fuerza explosiva (n=17), la fuerza reactiva (n=17), la fuerza máxima (n= velocidad (n=8), la aceleración (n=2), la rapidez (n=1), la agilidad, la flexibilidad (n=1), el equilibrio postural (n=1), el rendimiento (17) desde: programa de entrenamiento pliométrico, entrenamientos pliométricos para el desarrollo de habilidades, programa de ejercicios pliométricos y sistema de ejercicios pliométricos.

Se aprecian puntos de encuentro que justifican, desde posiciones de ciencia, el valor del entrenamiento pliométrico para desarrollar la saltabilidad en los voleibolistas. En este sentido, nótese, que se coincide sobre la importancia del entrenamiento pliométrico para mejorar capacidades determinantes y habilidades específicas en los voleibolistas. Se aduce sobre el nivel de actualidad del método en los deportes colectivos por su alto valor práctico, ya que permite potenciar la saltabilidad y la potencia muscular, además de la fuerza reactiva, indispensables para mejorar los niveles de saltabilidad de los rematadores.

En la literatura consultada, se coincide en el 100% de las obras (n=17) la utilización de ejercicios pliométricos con y sin medios que se acogen al ciclo de estiramiento-acortamiento: saltos con contramovimiento (CMJ), saltos en profundidad, sentadillas con salto, saltos de potencia, saltos con una y dos piernas, saltos en cuclillas. salto con vallas, salto lateral con caja, multisaltos, squat jump (SJ), drop jump (DJ), ejercicios pliométricos de bajo impacto, ejercicios pliométricos de alto impacto, saltos con lastre, entre otros.

En este punto se apreció la declaración de varios métodos como: repetición, método interválico, al igual que la declaración de varios procedimientos y formas de organización: en el lugar, con desplazamiento, con medios, sin medios, de forma estática, de forma dinámica, de manera dispersa.

Sobre la dosificación de los componentes de la carga se pudo constatar que existen niveles de coincidencia sobre la aplicación del entrenamiento pliométrico, aduciendo despliegues de este tipo de entrenamiento de dos (2) a tres (3) veces por semanas en algunos estudios, por un periodo de dos (2) a 12 semanas. En este punto, se registraron diferentes propuestas (entrenamientos de dos (2) semanas, de ocho (8) semanas; nueve (9) semanas, de seis (6) a 12 semanas; de seis (6) a 16 semanas y hasta 24 semanas de entrenamiento pliométrico con estímulos físicos que priorizarán cargas de velocidad adaptadas.

La definición del tiempo de trabajo se fundamenta desde el nivel deportivo del voleibolista para el cual se diseñó la propuesta, a consideración de la edad y en virtud de los cambios que a nivel fisiológico se producen como parte de la gestión del rendimiento deportivo.

Sobre la duración y dosificación de los componentes de la carga para desarrollar la potencia muscular y la capacidad reactiva que asegura la saltabilidad de los voleibolistas se mostraron varias posturas. Se pudo registrar dosificaciones del trabajo que van desde los 20 hasta los 50 minutos dentro de la unidad de entrenamiento, con un tiempo de desarrollo que oscila de los dos y hasta los 10 minutos de duración, distribuida la carga en dos (2) series y hasta cuatro (4) series de 4 a 15 repeticiones.

Se indica la utilización de una intensidad que va desde el 70% de y hasta 100% de la frecuencia cardiaca máxima (FCMax), en algunas propuestas del 70%-al 100%. Esta obedece al tipo de zona energética donde se declara el entrenamiento pliométrico y el tipo de capacidad: Zona 3 de intensidad media ($70\% < I \leq 80\%$), ubicada en una zona aeróbica y zona umbral punto en el que las vías energéticas anaeróbicas comienzan a operar ($70\%-45\%$); Zona 4: intensidad alta/ submáxima ($80\% < I \leq 90\%$) zona anaeróbica y Zona 5: intensidad Máxima ($90\% < I \leq 100\%$ FC Máx) zona anaeróbica.

Se declaran descansos rígidos para desarrollar la resistencia a la potencia muscular, micropausas con recuperación total para capacidades como la rapidez, potencia muscular, la fuerza explosiva y sus manifestaciones y la capacidad reactiva. Se observan definidos intervalos de descanso que van desde 1,50 a 2,50 minutos y de 3,50 a 4,5 minutos.

En la bibliografía analizada, se declaran procesos de acondicionamiento físico como parte de la entrada al trabajo, y como mecanismo de recuperación procesos de estiramientos y trabajo de flexibilidad. Existe consenso sobre los mecanismos a emplear para medir la potencia muscular y la fuerza explosiva que garantiza la saltabilidad de los voleibolistas rematadores. En este punto se declaran varios medios: Aplicación MYJUMP II, plataforma digital, Alfombra de contacto DM jump, Plataforma Axon Jump Serie T, y varias pruebas dentro de las que se destacan el test de Bosco (Bosco et al., 1983), Counter Movement Jump (CMJ) o salto contra movimiento, alto Abalakov, Drop Jump (DJ), RSI o IFR (índice de fuerza reactiva).

Existe consenso en las conclusiones registradas. Las posturas científicas enfatizan elementos que justifican el valor del entrenamiento pliométrico en los rematadores voleibolistas. Dentro de esto se destacan aquellas que expresan que los ejercicios pliométricos mejoran la capacidad reactiva (CR) incrementando la altura del salto de

rematador, promueve el estímulo necesario para mejorar la fuerza de los miembros inferiores y saltabilidad de los voleibolistas, entre otras.

Discusión

Los hallazgos encontrados en la revisión sistemática demuestran el valor, importancia y actualidad del entrenamiento pliométrico en el voleibol. La aceptación e introducción de este método para potenciar la saltabilidad de los rematadores se ha reconocido en múltiples estudios, en los cuales se justifica desde el entrenamiento deportivo la temporalización dentro del sistema de planificación, las capacidades que favorecen el desplazamiento de la potencia muscular y la fuerza explosiva, como lo es la fuerza máxima, la rapidez, la velocidad, la agilidad, y el equilibrio (Ramírez-Campillo et al., 2020; Guerreiro-Ladino, 2022).

En este sentido, Nikolaidou et al. (2023) realiza una investigación transversal del equilibrio postural y el rendimiento de salto vertical en atletas con diferentes historias de participación deportiva. En esta investigación se demuestra el impacto del entrenamiento pliométrico a largo plazo, tanto en atletas activos y como retirados. El estudio consigna valores interesantes en ambos grupos, asociados al nivel de saltabilidad y la conservación del equilibrio postural en la dinámica de un juego.

Por su parte, Manzano (2019) demuestra los efectos de un programa de entrenamiento pliométrico (Drop Jump) en los seleccionados de voleibol de la Universidad del Valle, la propuesta, validada empíricamente, comprueba la mejora significativa ($p=,000$) de las variables objetivas. El posicionamiento del autor se fundamenta en los resultados de las pruebas aplicadas (Plataforma Axon Jump Serie T y computador portátil/ banco de alturas variables/Counter Movement Jump (CMJ) o salto contra movimiento, salto Abalakov (AB), Drop Jump (DJ), RSI o IFR (índice de fuerza reactiva).

Los hallazgos del autor permitieron comprobar que los ejercicios pliométricos mejoran la Capacidad Reactiva (CR) e incrementan la altura del salto del rematador de 35 cm y hasta 50 cm en la rama masculina; posicionamiento que concuerda con los aportes de Lima, et al. (2019) y de Villamil-Cruz y Ayala-Quiroga (2021). Estos últimos determinan la incidencia de un plan de entrenamiento de dieciséis sesiones basado en el método pliométrico que busca potenciar la fuerza en miembros inferiores de voleibolistas. Los autores aportan un plan de entrenamiento pliométrico que cuenta con un sistema de evaluación y control basado en una herramienta tecnológica (MYJUMP II).

El autor antes citado corrobora en un estudio centrado en la intensidad de los saltos que ejecutan los profesionales de voleibol masculino, que los rematadores y bloqueadores en un partido de voleibol llegan a ejecutar entre 18-32 saltos por partido, logrando alcanzar una altura entre 0,51 y hasta 0,63 cm (Lima et al., 2019).

El hallazgo reafirma la necesidad de potenciar el entrenamiento pliométrico de forma correcta en cuanto a dosificación de la carga, empleo de métodos, medios y formas de evaluación (Aurell-Badenas et al., 2020; Romero Frómata et al., 2020; Mosquera, 2022). En este punto Alfaro-Jiménez, et al. (2018), evalúa el efecto de un entrenamiento pliométrico para desarrollar la fuerza explosiva en el voleibol (deporte colectivo). Como resultado sugiere el despliegue de una propuesta durante nueve (9) semanas, donde los microciclos alcancen un volumen de trabajo entre 50 y 150 saltados, aplicados bajo las prescripciones de protocolos decremental, piramidal, incremental, constante, entre otros. Los resultados registrados confirman el desplazamiento del potencial de la capacidad de salto del

voleibolista rematador, la velocidad, la aceleración, la fuerza máxima, la agilidad y la fuerza explosiva.

Similar resultado aporta Silva, et al. (2019), al analizar los efectos del entrenamiento pliométrico en el rendimiento de los jugadores de voleibol. Los autores definen un sistema de ejercicios de salto para mejorar la fuerza de los miembros inferiores y saltabilidad de los voleibolistas, así como la flexibilidad, proponiendo la aplicación del método durante 15 sesiones dos (2) y tres (3) veces por semanas, con repeticiones de saltos durante 15 y 30 seg. que pueden oscilar entre seis y 12 repetidores, durante la etapa especial y/o precompetitiva. Los autores comprueban que el componente típico del entrenamiento pliométrico mediante saltos, promueve el estímulo necesario para mejorar la fuerza de los miembros inferiores y en consecuencia la saltabilidad de los voleibolistas, posicionamiento con los que concuerdan varios estudios (Cubides et al., 2020; López-López et al., 2020; Ramírez-Campillo et al., 2020; Uruchima et al., 2020; Barragán Torres, 2021).

Conclusiones

El presente estudio de revisión sistemática asumió la metodología PRISMA para el análisis y evaluación de los resultados. En concordancia siguió una dinámica metodológica que permitió la búsqueda y selección de estudios, extracción de datos, evaluación de la calidad de los estudios, análisis de los datos, y presentación de los resultados, para demostrar el valor práctico del entrenamiento pliométrico en el desarrollo de la potencia muscular de los miembros inferiores de los voleibolistas y en consecuencia la saltabilidad para la ejecución del remate.

En consecuencia, se identifican puntos de encuentro sobre posiciones de ciencia al abordar la pliometría como método de entrenamiento, constatándose múltiples aportes prácticos, variados enfoques de los sistemas de dosificación de las cargas, en virtud de las capacidades y habilidades a desarrollar; métodos y medios empleados para el control y evaluación de la capacidad reactiva, potencia muscular y fuerza explosiva.

El entrenamiento pliométrico se ubica fundamentalmente en la etapa de preparación especial y puede llegar hasta la etapa precompetitiva para desarrollar la potencia muscular, la fuerza explosiva y sus manifestaciones y la capacidad reactiva, se registran despliegues del trabajo pliométrico desde dos (2) a seis (6) semanas y desde ocho (8) hasta 24 semanas, con una Intensidad que va desde el 70% hasta el 100% de la FCMax, con intensidades que van desde la Zona 3 Intensidad Media (Umbral aeróbica-70-75%), hasta la Zona 5: intensidad Máxima ($90\% < I \leq 100\%$ FC Máx) zona anaeróbica.

Conflictos de Intereses

Se declara explícitamente que no existe conflicto de intereses presente en el proceso de investigación o divulgación de la información.

Referencias

Alfaro-Jiménez, D., Salicetti-Fonseca, A., & Jiménez-Díaz, J. (2018). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de deportes colectivos: Un metaanálisis. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 16(1), 1-35. <http://dx.doi.org/10.15517/pensarmov.v16i1.27752>

- Asadi, A., Arazi, H., Young, W., & Saez de Villarreal, E. (2016). The effects of plyometric training on change-of-direction ability: a meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563–573. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0694>
- Aurell-Badenas, V., Murias-Lozano, R., Rodríguez-López, E., & García-Giménez, A. (2020). Eficacia de la pliometría en la fatiga neuromuscular en triatlón: estudio piloto. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, 20(79), 551–566. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2020.79.011>
- Asencio Zuñiga, S., Cañicul San Martin, E., Cárdenas Barra, S., Mercado Salgado, M., & Salazar Escobar, A. (2022). Efectos del entrenamiento Pliométrico sobre la capacidad del salto en jugadores de voleibol Universitarios. Una revisión sistemática. *Revista De Educación Física Y Calidad De Vida*, 1(1), 1–15. Recuperado a partir de <https://revistas.ufro.cl/ojs/index.php/redfisica/article/view/323>
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V (1983). Un método simple para la medición de la potencia mecánica en el salto. *Revista Europea de Fisiología Aplicada y Fisiología Ocupacional*, 50 (2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/bf00422166>
- Castañeda Duarte Durán, García Hernández Tania Rosa. Estudio del comportamiento del salto en atletas juveniles de voleibol de playa. *Rev Podium* [Internet]. 2020 Dic; 15(3): 484-493. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522020000300484&lng=es Epub 08-Sep-2020.
- Cao, B., Zeng, X., & Luo, L. (2023). Resultados de la pliometría sobre la función motora de miembros inferiores en futbolistas. *Revista brasileira de medicina del deporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0675
- Cubides, W. J. M., López, F. A. L., Tova, P. J. A., & Arguello, Y. D. S. (2020). Una mirada bibliográfica sobre la influencia de la pliometría en el tren inferior en baloncesto. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 6(1), 10.
- Falces-Prieto, M., Raya-González, J., Sáez de Villarreal, E., Rodicio-Palma, J., Iglesias-García, F. J., & González Fernández, F. T. (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 (Effects of combined plyometric and sled training on vertical jump and linear speed performan. *Retos*, 42, 228–235. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.86423>
- Fonseca, R. T., Castro, J., de Santos, A., dos Lopes, G., de Nunes, R., & Vale, R. (2021). Efectos del entrenamiento pliométrico sobre el empuje vertical en jugadores de fútbol en el grupo de edad de 15 a 18 años: una revisión sistemática. *Retos*, 39, 981–987. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.82254>
- Fonseca, R. T., Lopes, G. C., Castro, J., de Santos, A., dos Lima, G., Oliveira Filho, G., de Nunes, R., & Vale, R. (2022). Análisis del salto vertical, índice de esfuerzo percibido, dolor muscular de aparición tardía y potencia muscular máxima en jóvenes futbolistas brasileños sometidos a entrenamiento pliométrico y entrenamiento de semi sentadillas con pesas. *Retos*, 46, 613–621. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.94085>
- Gómez-Criado, C., & Valverde-Esteve, T. (2021). La pedagogía no lineal y su aplicación en una unidad didáctica de voleibol: un enfoque práctico. *Retos*, 39, 805–810. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.78223>
- Guerreo-Ladino, S. G (2022). *Determinar los efectos del entrenamiento en pliometría y la velocidad media propulsiva en el desarrollo de la potencia en el voleibol, a través de*

- una revisión sistemática. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá, Colombia. [Tesis de licenciatura]. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4994/DETERMINAR%20LOS%20EFECTOS%20DEL%20ENTRENAMIENTO%20EN%20P%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Illera, L. J., Martínez, L. M., & Gea, G. M. (2022). Evaluación de los factores clave que intervienen en la técnica de la salida de natación: un estudio piloto con estudiantes de educación secundaria. *Retos*, 46, 941–949. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.92794>
- Hernández-Wimmer, C., Tamayo-Contreras, V., Aedo-Muñoz, E., & Rojas-Reyes, C. (2021). Sistema de evaluación del desempeño técnico-táctico en voleibol, una propuesta sencilla (Evaluation system of the technical-tactical performance in volleyball, a simple proposal). *Retos*, 39, 318–324. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79301>
- Ho, I. M. K., Wong, T. S., Yong, J. T. H. y Fang, H. (2022). Plyometric stress index: A novel method for quantifying plyometric training. *Science y Sports*, 37(8), 788–797. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2021.12.013>
- Johnson, M., Baudin, P., Ley, A. L., & Collins, D. F. (2019). A warm-up routine that incorporates a plyometric protocol potentiates the force-generating capacity of the quadriceps muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2), 380–389. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002054>
- Karuppasamy, G. (2018). Effect of plyometric training and circuit training on selected physical and physiological variables among male Volleyball players. *International Journal of Yoga. Physiotherapy and Physical Education*, 3(4), 26–32. <https://doi.org/10.22271/deportes.2018.v3.i4.07>
- Leicht, K. Doma, D., & Boullosa, C. (2022). Effect of a field-based, plyometric protocol on cardiovascular, perceptual and performance responses during short sprinting in healthy active adults. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(2), S29-S30, <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.09.010>
- Lima, R. F., Palao, J. M., & Clemente, F. M (2019). Rendimiento del salto durante partidos oficiales en voleibolistas de élite: un estudio piloto. *Revista de cinética humana*, 67 (1), 259-269. <https://doi.org/10.2478/hukin-2018-0080>
- López López, F. A., Martínez Cubides, W. J., y Acosta Tova, P. J. (2019). Entrenamiento pliométrico: efecto en atletas de élite. *Revista Digital: Actividad Física Y deporte*, 6(1), 32–42. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1422>
- López, E., Molina, J. J., Díaz-Bento, M. S., & Díez-Vega, I. (2023). Rendimiento del remate en K1: Influencia de la rotación y la zona de recepción en equipos de voleibol de alto nivel masculino (Spike performance in K1: influence of rotation and reception area on high level men's volleyball teams). *Retos*, 48, 213–221. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.93875>
- Mancilla, C., Hood Maldonado, K., Hebel Lorca, M., Castro Pérez, J., Muñoz Albarrán, P., Martínez Lema, D., López Pinilla, J. P., & Guede Rojas, F. (2023). Efectos de un protocolo de calentamiento sprint y pliométrico sobre la altura y la potencia de salto vertical en jugadoras de voleibol adolescentes. Un estudio cruzado aleatorizado. *Retos*, 48, 304–311. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/93852>

- Martín-Simón, M. Á., & Rojano-Ortega, D. (2022). Efectos de la electroestimulación de todo el cuerpo y el entrenamiento pliométrico combinados simultáneamente en el rendimiento del salto vertical, el tiempo de sprint de 20 m y la fuerza de prensión manual. *Revista polaca de deporte y turismo*, 29 (2), 30-35. <https://doi.org/10.2478/pjst-2022-0012>
- Manzano Luna, J. (2019). *Efectos de un programa de entrenamiento pliométrico (drop jump) en los seleccionados de voleibol arena de la universidad del valle* [Tesis de Licenciatura] Instituto de Educación y Pedagogía. Cali, Colombia. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/13520/3484-0525650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marinho, B., & das Virgens, D. (2022). ¿Puede el nivel de coordinación motora predecir el rendimiento en habilidades específicas de volea en los jóvenes? *Retos*, 45, 195–201. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.90359>
- Martínez Rodríguez, A., Mira Alcaraz, J., Cuestas Calero, B. J., Pérez Turpín, J. A., & Alcaraz, P. E. (2017). La Pliometría en el Voleibol Femenino. Revisión Sistemática. *Retos*, 32, 208–213. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i32.56053>
- Montoro, F. (2015). *Estudio de la capacidad de salto específico en voleibol* [Tesis de Doctoral, Universidad de Málaga]. Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13118/TD_MONTORO_ESCAN_O_Francisco_de_Asis.pdf?sequence=1
- Mosquera Rosales, W. V. (2022). Influencia pliométrica en el entrenamiento de fuerza explosiva de extremidades inferiores en baloncestistas. Análisis cualitativo. *Revista Conecta Libertad* ISSN 2661-6904, 6(1), 15–33. Recuperado a partir de <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/269>
- Munshi, P., Khan, M. H., Arora, N. K., Nuhmani, S., Anwer, S., Li, H. y Alghadir, A. H. (2022). Effects of plyometric and whole-body vibration on physical performance in collegiate basketball players: a crossover randomized trial. *Scientific Reports*, 12(1), 5043. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-09142-8>
- Nikolaidou, M. E., Sotiropoulos, K., & Barzouka, K. (2023). Postural balance ability and vertical jumping performance in female veteran volleyball athletes and non-athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1109488. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1109488>
- Nilsson, M. (2021). *Asociaciones entre saltos verticales, agilidad y éxito en voleibolistas de élite masculinos y femeninos* [Tesis de Licenciatura, Halmstad University]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1563169/FULLTEXT02>
- Pereira, A., Costa, A. M., Santos, P., Figueiredo, T., & João, P. V. (2015). Training strategy of explosive strength in young female volleyball players. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 51(2), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.medici.2015.03.004>
- Quetglas G. Z., Iglesia Pérez, O., & Martínez Quetglas, R. (2012). Fundamentos biomecánicos del ejercicio pliométrico. *EFDeportes.Com, Revista Digital*. Buenos Aires, 17(167). <https://www.efdeportes.com/efd167/fundamentos-biomecanicos-del-ejercicio-pliedometrico.htm>
- Ramírez-Campillo, R., Andrade, D. C., Nikolaidis, P. T., Moran, J., Clemente, F. M., Chaabene, H., & Comfort, P. (2020). Efectos del Entrenamiento de Salto Pliométrico

- en la Altura de Salto Vertical de Jugadores de Voleibol: *Una Revisión Sistemática con Meta-Análisis de Ensayo Controlado Aleatorio*. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(3), 489-499. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32874101/>
- Reyes Rivera, D. (2021). Ejercicios pliométricos para mejorar la fase del salto de bloqueo en las jugadoras de voleibol femenino. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i.2940>
- Romero Frómata, E., Aymara Cevallos, V. D., & Rojas Portero, J. M. (2020). Efectos de la pliometría en la fuerza explosiva de miembros inferiores en la lucha libre senior. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 39(1).
- Sánchez Moreno, M., García Asencio, C., González Badillo, J. J., & Díaz Cueli, D. (2018). Strength and vertical jump performance changes in elite male volleyball players during the season (Cambios en el rendimiento en fuerza y salto vertical en jugadores de élite masculinos de voleibol durante la temporada). *Retos*, 34, 291–294. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.65898>
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T. y Knechtel, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), 2960. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162960>
- Sopa, I. S. (2019). Developing attack point in volleyball game using plyometric exercises at 13-14 years old volleyball players. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 12(61)(2), 67–76. <https://doi.org/10.31926/but.shk.2019.12.61.2.41>
- Soto, G. M. (2023). Efecto de ejercicios pliométricos modificados en voleibol categoría 13-15 años masculino (Effect of modified plyometric exercises in volleyball 13-15 years old male category). *Retos*, 48, 244–251. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.94226>
- Solon Junior, L. J. F., & da Silva Neto, L. V. (2021). Efecto del estiramiento estático y de la carrera sub máxima en el desempeño del salto de contramovimiento y Sprint en jugadores universitarios de voleibol (Effect of Static Stretching and Submaximal Running on Contramovement Jump Performance and Sprint on. *Retos*, 39, 325–329. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i39.79344>
- Tequiz Rojas, W. F., Gálvez Eras, N. J., Chicaiza Jácome, C. A., Carchipulla Enríquez, S. C., Cañadas Gómez de la Torre, L. F., & Arteaga Chicaiza, J. L. (2020). Ejercicios pliométricos para potenciar la fuerza reactiva en futbolistas de la categoría sub-14. *Lecturas: Educación Física Y Deportes*, 25(263), 60-72. <https://doi.org/10.46642/efd.v25i263.2095>
- Uruchima, D. F. C., Navarro, W. H. B., Mediavilla, C. M. Á., & Jarrín, S. A. (2020). Programa de ejercicios para el desarrollo de la fuerza explosiva en voleibol. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(11), 195-206. DOI: 10.23857/pc.v5i11.1918.
- Verkhoshansky, Y., & Siff, M. (2004). *Superentrenamiento* (2da edición). Paidotribo. <https://volizaragoza.files.wordpress.com/2015/05/superentrenamiento.pdf>
- Vilela, G., Caniunqueo, A., Ramirez, R., Hernández, C., & da Silva, S. F. (2021). Efecto del entrenamiento pliométrico en la fuerza explosiva de niñas puberes practicantes de voleibol. *Retos*, 40, 41–46. <https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.77666>

- Villamil-Cruz, A., & Ayala-Quiroga, J. (2021). Incidencia de un programa pliométrico de 16 sesiones en la fuerza reactiva de miembros inferiores de voleibolistas juveniles Rama Masculina. *Lúdica Pedagógica*, 1(34), 69-80.
- Zapata Cuaspa, M. A., Ayala Vega, K. P., & Quintanilla Ayala, L. X. (2021). Influencia de la capacidad física de velocidad en la potencia de salto del voleibol escolar/Influence of physical speed capacity on jumping power in volleyball, school category. *PODIUM - Revista De Ciencia Y Tecnología En La Cultura Física*, 16(2), 553–563. Recuperado a partir de <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1086>