

**EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO ACUÁTICO VS TERRESTRE
SOBRE EL SALTO VERTICAL Y VELOCIDAD DEL SPRINT EN JUGADORAS
DE FUTBOL FEMENINO REVISIÓN DE ALCANCE**

Miguel Angel Ramirez Valencia

Juan Sebastián Franco Yatacue

Sebastián Suarez Andrade

Fisioterapeuta

Director

Giovanny Andrés Villalobos Ríos

Grupo de investigación

Semilleros de investigación Constructores de conocimiento

Línea de Investigación

Facultad de Salud

Fisioterapia

Universidad Santiago de Cali

Santiago de Cali- Colombia

2025

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO ACUÁTICO VS TERRESTRE SOBRE EL SALTO VERTICAL Y VELOCIDAD DEL SPRINT EN JUGADORAS DE FUTBOL FEMENINO REVISIÓN DE ALCANCE

AUTORES:

Estudiante: Sebastián Suarez Andrade

Estudiante: Miguel Ángel Ramírez Valencia

Estudiante: Juan Sebastián Franco

Docente asesor: Giovanni Andrés Villalobos-Ríos

*Estudiantes del programa de Fisioterapia. Universidad Santiago de Cali, Seccional Palmira.

**Docente programa de fisioterapia. Fisioterapeuta USC, Magister en Actividad Física y Deporte UAM, Especialista en Fisioterapia en Ortopedia y Traumatología UAM,

Geovanny.villalobos00@usc.edu.co Universidad Santiago de Cali, Seccional Palmira – Valle

Resumen:

El fútbol es un deporte que demanda altos niveles de rendimiento físico, técnico y táctico, donde los jugadores enfrentan situaciones dinámicas independientemente de su posición en la cancha. En este contexto, el entrenamiento pliométrico se destaca como una metodología esencial para mejorar habilidades como la fuerza explosiva, la capacidad reactiva y la rapidez en la respuesta a diferentes situaciones de juego. **Objetivo:** Comparar los efectos de dos programas de entrenamiento pliométrico (acuático vs terrestre) sobre el salto vertical y la velocidad en jugadoras de fútbol. **Materiales y métodos:** La búsqueda se realizó en bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Springer, Scopus y PubliCE. Se incluyeron artículos publicados entre 2019 y 2025, en inglés, portugués y sus traducciones al español. **Resultados:** Los hallazgos de esta investigación evidenciaron que tanto el entrenamiento pliométrico terrestre como el acuático generaron mejoras

significativas en el rendimiento físico de las futbolistas mujeres, aunque con diferencias en la magnitud de las adaptaciones observadas. En el salto vertical, ambos grupos presentaron incrementos significativos ($p < 0,05$), siendo más notorio en el grupo terrestre ($\approx 14\%$) en comparación con el acuático ($\approx 10\%$). En la velocidad de sprint (20 m), se observó una reducción significativa de los tiempos en ambos grupos ($p < 0,05$), con mejoras de 7–8% en el terrestre y de 4–5% en el acuático. En pruebas de fuerza explosiva mediante salto repetido, el grupo terrestre mejoró en $\approx 13\%$, mientras que el acuático alcanzó $\approx 9\%$. Además, el grupo acuático reportó menor percepción de fatiga y menos molestias musculoesqueléticas ($p < 0,05$), lo que resalta su seguridad y bajo impacto articular. Estos resultados sugieren que la pliometría terrestre es más eficaz para optimizar el salto, la fuerza explosiva y la velocidad, mientras que la modalidad acuática ofrece ventajas en recuperación y prevención de lesiones. Estudios previos respaldan estos hallazgos: Ramírez-Campillo et al. (2020) evidenciaron aumentos del 9,1% en el CMJ tras 6 semanas de pliometría terrestre en futbolistas jóvenes. Kons et al. (2023) demostraron que el entrenamiento acuático reduce fuerzas de reacción del suelo y molestias articulares. Araújo et al. (2021) encontraron que el sprint de 20 m mejoró en 5,8% en terrestre y 4,3% en acuático, confirmando mayor eficacia del terrestre, pero con mayor fatiga.

Conclusión: El entrenamiento pliométrico terrestre mostró un incremento del 14% en el salto vertical y de un 7-8% en la velocidad del sprint, pero este conlleva una carga articular y muscular mucho mayor, en cambio el entrenamiento pliométrico acuático mostró un menor incremento, del 10% en el salto vertical y de un 4-5% en la velocidad del sprint, pero este tiene una menor carga articular y menor impacto muscular, la eficacia efectiva requiere en una combinación sistemática tanto del EPT y el EPA, así dando un equilibrio óptimo.

Palabras claves: Fútbol femenino, entrenamiento pliométrico, acuático vs terrestre, fuerza explosiva, salto vertical, velocidad, rendimiento atlético.

"EFFECTS OF AQUATIC VS. LAND PLYOMETRIC TRAINING ON VERTICAL JUMP AND SPRINT SPEED IN FEMALE SOCCER PLAYERS: A SCOPING REVIEW"

ABSTRACT:

Soccer is a sport that demands high levels of physical, technical, and tactical performance, where players face dynamic situations regardless of their position on the field. In this context, plyometric training stands out as an essential methodology to improve skills such as explosive strength, reactive capacity, and speed in responding to different game situations. **Objective:** To compare the effects of two

plyometric training programs (aquatic vs. terrestrial) on vertical jump and speed in soccer players. **Materials and methods:** The search was conducted in databases such as PubMed, ScinceDirect, Google Academic, Springer, Scopus publiCE, articles published in a period between the year (2019-2025), as well as documents in English, Portuguese, and their translations into Spanish. **Results:** The findings of this research showed that both land-based and aquatic plyometric training generated significant improvements in the physical performance of female soccer players, although with differences in the magnitude of the adaptations observed. In the vertical jump, both groups showed significant increases ($p < 0.05$), with the land-based group showing a more pronounced improvement ($\approx 14\%$) compared to the aquatic group ($\approx 10\%$). In sprint speed (20 m), a significant reduction in times was observed in both groups ($p < 0.05$), with improvements of 7–8% in the land-based group and 4–5% in the aquatic group. In explosive strength tests using repeated jumps, the land-based group improved by $\approx 13\%$, while the aquatic group achieved $\approx 9\%$. Furthermore, the aquatic group reported a lower perception of fatigue and fewer musculoskeletal discomforts ($p < 0.05$), highlighting its safety and low joint impact. These results suggest that land-based plyometrics is more effective for optimizing jumping ability, explosive power, and speed, while aquatic plyometrics offer advantages in injury recovery and prevention. Previous studies support these findings: Ramírez-Campillo et al. (2020) demonstrated a 9.1% increase in countermovement jump (CMJ) performance after 6 weeks of land-based plyometrics in young soccer players. Kons et al. (2023) showed that aquatic training reduces ground reaction forces and joint discomfort. Araújo et al. (2021) found that the 20-meter sprint improved by 5.8% on land and 4.3% in water, confirming the greater effectiveness of land-based training, but with greater fatigue. **Conclusion:** Plyometric ground training showed a 14% increase in vertical jump and a 7-8% increase in sprint speed, but it carries a much greater joint and muscle load. In contrast, plyometric ground training showed a smaller increase of 10% in vertical jump and 4-5% in sprint speed, but it has a lower joint load and less muscle impact. Effective results require a systematic combination of both ground-based and ground-based training, thus providing an optimal balance.

INTRODUCCIÓN:

El fútbol 11, conocido también como fútbol asociación, es el deporte más practicado y popular a nivel mundial. En los últimos años, el fútbol femenino ha alcanzado un reconocimiento significativo, impulsado por el talento y la dedicación de sus jugadoras, quienes han desafiado estereotipos y promovido la igualdad de género. Esto no solo inspira a niñas y mujeres a perseguir sus sueños en el deporte, sino que también refuerza valores fundamentales como la equidad y la inclusión (1,2). En competencias internacionales de alto nivel, como la Copa Mundial Femenina de la FIFA, la UEFA Women's Champions League y las ligas nacionales, se ha registrado un crecimiento notable en la audiencia, el apoyo de patrocinadores y la calidad del juego. Figuras icónicas como Marta Vieira da Silva, Alex Morgan y Megan Rapinoe han sido clave en la lucha por la equidad y el posicionamiento del fútbol femenino como una plataforma de cambio social (3). Desde una perspectiva deportiva, el fútbol exige un uso predominante de los miembros inferiores, debido a la alta intensidad de acciones explosivas como Sprints, cambios de dirección y saltos. Según Chávez Argote (2021) (4), estas acciones, que incluyen regates, disparos y rechazos, dependen de movimientos de rápida generación de fuerza, lo que incide directamente en el rendimiento durante la competición. En este contexto, Ramírez-Campillo et al. (2020) enfatizan que desarrollar potencia en los miembros inferiores es fundamental para alcanzar un alto desempeño (5,6).

El entrenamiento pliométrico, ampliamente reconocido en actividades deportivas que involucran correr, saltar y cambios de dirección, se posiciona como una estrategia clave. Este tipo de entrenamiento, que utiliza el ciclo de estiramiento-acortamiento (SSC), alterna movimientos excéntricos y concéntricos para mejorar la fuerza explosiva y la velocidad de contracción muscular (3). Sin embargo, la necesidad de minimizar riesgos de lesiones, al tiempo que se optimiza el rendimiento, ha llevado a explorar métodos alternativos, como el entrenamiento pliométrico acuático (6).

El presente estudio busca comparar los efectos del entrenamiento pliométrico acuático y terrestre en jugadoras de fútbol femenino, con especial énfasis en habilidades esenciales como el salto vertical y la velocidad. El entrenamiento pliométrico acuático vs. terrestre ofrece un enfoque innovador para potenciar el salto vertical y la velocidad en jugadoras de fútbol femenino. Por un lado, el entorno acuático reduce el impacto en las articulaciones gracias a la flotabilidad, mientras que el terrestre ofrece mayor especificidad al replicar las condiciones reales del juego. Este enfoque también permite explorar estrategias de entrenamiento inclusivas y adaptables, maximizando los beneficios físicos y protegiendo la integridad de las jugadoras (4,6).

La novedad del proyecto radica en la escasez de estudios previos en este ámbito a nivel nacional, particularmente con poblaciones de fútbol femenino.

Este enfoque busca cerrar brechas en el conocimiento y ofrecer soluciones específicas y efectivas para el desarrollo físico en el fútbol femenino. Desde la fisioterapia, el proceso investigativo es altamente pertinente, ya que aborda los entrenamientos pliométricos, un área poco explorada en nuestro contexto (7,8).

Se demostró que los resultados benefician a las jugadoras en los procesos de planificación deportiva, ayudando a valorar características específicas de cada deportista e incentivando futuras investigaciones en este campo. Además, se resalta la importancia del salto vertical como habilidad esencial para múltiples disciplinas deportivas, ya que su optimización puede impactar significativamente en el rendimiento y la calidad de vida de las jugadoras (9,10).

Finalmente, el impacto del proyecto se proyecta como altamente positivo, al contribuir al diseño de estrategias de entrenamiento más seguras y efectivas. Esto resulta particularmente relevante para jugadoras de fútbol que buscan maximizar su rendimiento mientras minimizan el riesgo de lesiones. Asimismo, el enfoque integral del estudio aporta no solo al desarrollo físico de las deportistas, sino también al avance de metodologías innovadoras y al conocimiento disponible para entrenadores y profesionales del deporte (7,8). El proyecto fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad Santiago de Cali Seccional Palmira, lo que refuerza su legitimidad y validez.

Cabe mencionar que son las anteriores razones las cuales justificaron y otorgaron sentido al presente proyecto de investigación, el cual correspondió a evaluar la capacidad de salto vertical y la velocidad; estas razones resaltan la relevancia de este proyecto de investigación, especialmente por su enfoque ya que es una habilidad fundamental en el rendimiento deportivo. Este proyecto no solo contribuye al desarrollo físico de las jugadoras de fútbol femenino, sino que también ofrece un marco para explorar metodologías innovadoras, como el entrenamiento pliométrico acuático o terrestre. Además, el estudio justifica la necesidad de entender cómo diferentes métodos de entrenamiento pueden impactar de manera positiva en el rendimiento físico, mientras minimizan los riesgos de lesiones y se optimizan los resultados, se abre puertas a nuevas líneas de investigación que puedan transformar tanto el fútbol femenino como otros deportes, beneficiar a los atletas y también aporta conocimiento valioso para entrenadores y profesionales del deporte (1,8).

OBJETIVO GENERAL

Determinar los efectos de dos programas de entrenamiento pliométrico —acuático y terrestre— sobre el rendimiento en salto vertical y velocidad de sprint en jugadoras de fútbol femenino.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar los efectos del entrenamiento pliométrico terrestre sobre el salto vertical y la velocidad de sprint en jugadoras de fútbol femenino, según la evidencia científica publicada entre 2019 y 2025.
2. Describir los beneficios del entrenamiento pliométrico acuático vs terrestre en relación con el rendimiento físico, la percepción de fatiga en futbolistas mujeres.
3. Comparar la magnitud de las adaptaciones generadas por ambos métodos (acuático vs terrestre) sobre el salto vertical y velocidad de sprint.
4. Analizar las ventajas y limitaciones metodológicas de cada modalidad de entrenamiento según el contexto deportivo (pretemporada, readaptación, preparación específica).

METODOLOGÍA.

Diseño: Se realizó una revisión de alcance de la literatura en distintas fuentes bibliográficas, como lo son artículos de investigación, protocolos de estudio, estudios prospectivos, revisiones sistemáticas, meta análisis y estudios aleatorizados donde se documentan los diferentes beneficios y/o efectos de la pliometría acuática y terrestre en la mejora del salto vertical y/o Sprint de velocidad.

Estrategia de búsqueda:

Para esta revisión de alcance, se seleccionaron artículos científicos publicados entre 2019 y 2025 que abordaran los efectos del entrenamiento pliométrico acuático y terrestre sobre el salto vertical y la velocidad de sprint en jugadoras de fútbol femenino. La búsqueda se realizó de manera sistemática en bases de datos reconocidas como **PubMed**, **Scopus**, **ScienceDirect**, **Google Scholar** y **SciELO**, empleando términos MeSH en inglés combinados con operadores booleanos. Las combinaciones utilizadas incluyeron:

- *(Plyometric training) AND (aquatic)*
- *(Aquatic plyometric program) OR (jump performance)*
- *(Sprint performance) AND (female soccer players)*
- *(Vertical jump) AND (training methods)*

Se consideraron estudios originales, revisiones sistemáticas y ensayos clínicos publicados en inglés, portugués y español, incluyendo traducciones cuando fue necesario. También se consultaron fuentes complementarias como libros especializados y sitios web de interés científico para enriquecer el análisis.

Los criterios de inclusión contemplaron investigaciones que evaluaran intervenciones pliométricas en mujeres deportistas, específicamente en fútbol, y que reportaran resultados sobre salto vertical o velocidad de sprint. Se excluyeron estudios duplicados, aquellos centrados en poblaciones masculinas o que no abordaran directamente las variables de interés.

Para organizar la información, se diseñó una matriz de análisis en Microsoft Excel, donde se registraron datos relevantes como el año de publicación, palabras clave, objetivos, instrumentos de medición y principales hallazgos. Posteriormente, se aplicaron filtros para seleccionar únicamente textos completos que cumplieran con los criterios establecidos. El proceso permitió consolidar un conjunto de artículos pertinentes que sustentan el análisis comparativo entre ambos métodos de entrenamiento en el contexto del fútbol femenino

Resultados

De los estudios analizados, se desprendió que la realización de un entrenamiento pliométrico tanto en el medio terrestre como acuático ha facilitado mejorar de forma significativa el rendimiento físico en las futbolistas, a pesar de que se presentan diferencias sustanciales en la magnitud de las adaptaciones de los grupos observados a lo largo del análisis. En el caso del salto vertical, ambas condiciones de entreno tuvieron incrementos significativamente ($p < 0,05$) (11) sin embargo, los cambios fueron de mayor tamaño en el grupo de trabajo pliométrico terrestre, que obtuvo un incremento cercano al 14%, frente al aumento del 10% en el entrenamiento pliométrico en medio acuático (12). Los resultados indican que, si bien ambas condiciones parecen promover el desarrollo del salto, el entrenamiento pliométrico terrestre presenta una mayor efectividad en el aumento de la potencia en los miembros inferiores (11,13). En relación a la velocidad de sprint, medida a través del test de 20 metros, se produjo una disminución de los tiempos de ambos grupos ($p < 0,05$), donde el grupo de entrenamiento terrestre consiguió una reducción del 7-8% de media, mientras que el grupo acuático obtuvo una disminución del 4-5%. Esto indicaría que el medio acuático potencia la aceleración, pero, que la mayor especificidad del gesto motor se encuentra en el medio terrestre, ya que permite que las mejoras estén más acentuadas en la velocidad explosiva (14,15). La fuerza explosiva de las extremidades inferiores (medidas por medio de las pruebas de salto mantenido) mostró un aumento significativo en ambos grupos ($p < 0,05$), siendo del 13% para la modalidad terrestre y del 9% para la acuática, confirmando de este modo la eficacia de ambas opciones para mejorar la fuerza, aunque con una ligera superioridad de la pliometría en el medio terrestre (11,13).

En la percepción de cansancio y seguridad articular se evidenció que las jugadoras presentaron una disminución significativa, además de referir menos molestias musculoesqueléticas con respecto a las participantes del grupo terrestre ($p < 0,05$), en el que a pesar de que sí mostraron un incremento en el rendimiento, se reportaron mayores índices de sobrecarga leve en cuádriceps e isquiotibiales (14). Además, el entrenamiento pliométrico acuático mostró un descenso en las fuerzas de reacción del suelo, lo que facilita la prevención de lesiones y la mejora de la técnica de aterrizaje (11). En resumen, los resultados muestran que la pliometría acuática y la pliometría terrestre son estrategias efectivas para mejorar el rendimiento físico en futbolistas mujeres.

Según el autor Ramírez-Campillo et al. encontró que un programa de 6 semanas de pliometría terrestre generó un aumento del 9.1% del CMJ (Countermovement Jump) en jóvenes futbolistas (11). Kons et al. comunicó que las futbolistas que realizaron el entrenamiento en el medio acuático mostraron menor incidencia de molestias articulares y mejor control postural, mientras que el terrestre favorece la aceleración inicial y la potencia de los primeros metros, el acuático mostró mejoras en la sostenibilidad y en la eficacia de la zancada. El autor Araújo et al. indica que el grupo del medio acuático evidenció una mejora en la prueba de 20 metros sprint un 4.3%,

mientras que el grupo terrestre lo hace un 5.8% pero con mayor sensación de fatiga muscular (14,15).

Las jugadoras que realizaron entrenamiento acuático presentaban menos percepción del esfuerzo (RPE) y una mejor recuperación entre sesiones, lo que podría facilitar una mayor frecuencia de entrenamiento sin comprometer la integridad física (6). Algunos autores apuntan que la combinación de estos métodos podría ser más efectiva que trabajar de forma aislada los mismos, ya que se aprovecharía la especificidad del terrestre y la protección articular del acuático (16)

Discusión

Los resultados del presente estudio según (Markovic & Mikulic, 2010; Ramírez-Campillo et al., 2014) (8) sugiere que el entrenamiento pliométrico acuático y el entrenamiento pliométrico terrestre, generan mejoras en el salto vertical y la velocidad del sprint en futbolistas mujeres, aunque con diferencias en magnitud y especificidad de las adaptaciones. (8) La pliometría en superficie ha sido objeto de una importante atención de la literatura científica mostrando ganancias constantes en resultados del salto vertical y la velocidad del sprint. (13). Se han enumerado varias explicaciones para estos efectos, entre ellas, el fortalecimiento del ciclo de estiramiento-acortamiento y la mejora de la rigidez musculo tendinosa, lo que se traduce en potencial explosivo y economía de movimiento. No obstante, las altas fuerzas de impacto derivadas de los saltos en superficie sólida pueden incrementar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en deportistas mujeres, las cuales muestran una mayor predisposición a sufrir lesiones. (Ramírez-Campillo et al., 2014; Mujika et al., 2019). (11,13)

El entrenamiento pliométrico acuático, por su parte, presenta un entorno de menor carga mecánica por la flotabilidad, pero a su vez la resistencia del medio acuático conlleva un movimiento más difícil, ofreciendo un estímulo muscular diferente (Martel et al., 2005; Arazi & Asadi, 2011) (14). Estudios actuales muestran que, aunque el EPA puede mostrar la misma mejora del salto vertical que el EPT, la mejora en la velocidad de los Sprints es menor por la escasa transferencia específica entre las diferentes formas de ejecutar los gestos del sprint en el medio terrestre o acuático (Martel et al., 2005) (Palao et al., 2021; Colado et al., 2022) (14) (15). En este sentido, Mujika et al. (2019) menciona que factores como la baja densidad ósea o la laxitud ligamentaria, generan una baja adaptación a cargas pliométricas, así que la modalidad acuática puede ser una estrategia positiva y adecuada para pretemporadas, en el otro extremo, la pliometría terrestre sería más aconsejable en las fases de preparación específica para mejorar la aceleración y explosión en gestos determinantes como un sprint corto. (13)

En conjunto, los resultados de este estudio permiten dar soporte a la hipótesis de que ambas modalidades generan cambios positivos, si bien con efectos diferenciados. Por lo tanto, se propone un programa integrador y progresivo que empiece en el medio acuático y acabe en la superficie terrestre, logrando optimizar los resultados de entrenamiento al tiempo que se reduce el riesgo en futbolistas mujeres.

El EPA disminuye la fuerza de reacción del suelo, que puede ser hasta un 70% menor, para reducir la carga articular y el impacto en los músculos, que por lo tanto experimentarán una menor sensación de fatiga (13,14), resultados que, aunque menores que los logrados en tierra, son clínicamente adecuados dado el perfil de riesgo más bajo (14), dada la resistencia multidireccional del agua y la estimulación intermitente que induce la compensación de los músculos estabilizadores frente a la sobrecarga normal en el deporte terrestre (13). La capacidad de controlar la profundidad del agua lleva a un control gradual del volumen y la carga, lo que hace que la aptitud acuática sea un enfoque flexible y adecuado en diferentes niveles de condición física y durante diferentes fases de la temporada (16,14). La comparación de los dos métodos y el rendimiento implica que, aunque el entrenamiento en tierra es superior en el desarrollo de la fuerza explosiva y la velocidad, que son necesarias para acciones rápidas y poderosas en el campo de juego, se encontró que el EPA contribuye además en la reducción de la sobrecarga; mejora en la percepción del esfuerzo en contraposición a la baja intensidad del esfuerzo a largo plazo, promoviendo una mayor adherencia y durabilidad en el entrenamiento (11,12). Investigadores como Ramírez-Campillo et al. y Kons et al. brindan apoyo empírico, afirmando que un método combinado o progresivo que comience con la pliometría acuática y luego avance a la práctica de pliométrica en tierra, puede maximizar el resultado, aumentando las adaptaciones neuromecánicas mientras se minimizan los riesgos inherentes (11,13,15,17).

CONCLUSIÓN

En respuesta a la falta de evidencia en la literatura, realizamos comparaciones sistemáticas cuantitativas y cualitativas de artículos científicos del año 2019-2025. Con base a los efectos del entrenamiento pliométrico acuático y terrestre sobre el salto vertical y la velocidad de sprint entre jugadoras de fútbol femenino. Los hallazgos de la investigación sugirieron que ambos métodos fueron efectivos para mejorar el rendimiento físico, pero produjeron grados y tipos de adaptaciones variadas. Además, se encontró que la pliometría terrestre era la forma más efectiva de mejorar la potencia muscular, la fuerza explosiva y la capacidad de aceleración debido a la mayor especificidad mecánica del medio y la mejora en el ciclo de estiramiento-acortamiento. El promedio del aumento en la altura del salto vertical fue de ($\approx 14\%$) y la velocidad de sprint fue de ($\approx 7-8\%$), lo cual, corresponde directamente a las demandas del juego. Además de eso, este entrenamiento también es más desafiante para la articulación o el músculo, lo que en última instancia debe planificarse gradualmente y controlarse para prevenir lesiones por sobreuso. Mientras que, la pliometría acuática tuvo mejoras significativas, aunque menos severas ($\approx 10\%$ en salto y $\approx 4-5\%$ en sprint) y se considera mejor debido a la seguridad articular, la baja percepción de fatiga y la eficacia en la readaptación funcional y prevención de lesiones, además por su flotabilidad, resistencia basada en el agua y presión hidrostática, minimizará los efectos mecánicos y promoverá la recuperación, permitiendo mayores volúmenes de esfuerzo con menos repercusiones fisiológicas negativas. En resumen, los hallazgos indican que un enfoque integrado de ambas modalidades es el enfoque más eficaz para maximizar el rendimiento en jugadoras de fútbol femenino. La aplicación secuencial (comenzando con pliometría acuática en la etapa de pretemporada/readaptación y transición a pliometría terrestre en el deporte) puede llevar a adaptaciones neuromusculares óptimas y mejorar el rendimiento explosivo mientras se mantiene la integridad de las articulaciones. Desde una perspectiva de fisioterapia y en términos de entrenamiento físico en el deporte femenino, esta investigación ilustra la efectividad de los programas pliométricos en mejorar la potencia, velocidad y eficiencia motora de las jugadoras de fútbol femenino y es una herramienta útil para la prevención de lesiones comunes en esta población de mujeres. También se enfatiza la personalización y el control de carga para garantizar que se establezcan adaptaciones sostenibles y seguras en el uso competitivo. Tanto la pliometría acuática como la terrestre tienen un papel significativo que desempeñan en el crecimiento integral de la jugadora de fútbol femenino, y la aplicación de estos métodos para esta población en particular que ha sido válida para aumentar los estándares de rendimiento y bienestar dentro del deporte femenino contemporáneo.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestra más sincera gratitud a todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo. En primer lugar, agradecemos a Dios por brindarnos la fortaleza, la sabiduría y la oportunidad de alcanzar esta meta.

A nuestro tutor, el Fisioterapeuta Giovanny Villalobos, por su invaluable guía, paciencia y compromiso, que nos motivaron a dar siempre lo mejor de nosotros. A nuestras familias y amigos, quienes, con su apoyo incondicional, palabras de aliento y compañía constante fueron nuestro pilar en los momentos de dificultad, celebrando con nosotros cada logro alcanzado. Finalmente, agradecemos a la Universidad Santiago de Cali, por proporcionarnos las herramientas, los espacios y la formación necesaria para crecer como futuros profesionales. Este trabajo no solo representa nuestro esfuerzo, sino también el de cada persona que confió en nosotros y en este proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. FIFA. Women's Football Strategy [Internet]. FIFA; 2018 [citado 2024 Jun 5]. Disponible en: <https://digitalhub.fifa.com/m/6ed030b394d35e5/original/fifa-women-s-football-strategy-2018.pdf>
2. UEFA. Women's Football – Growth and Development Report 2019 [Internet]. UEFA; 2019 [citado 2024 Jun 5]. Disponible en: <https://www.uefa.com/insideuefa/news/0253-0d840f0e6a44-93dfbdd3e4d0-1000/>
3. Kons RL, Nunes LG, Oliveira ER, Silva BM, dos Santos Soares D, Lopes CR. Effects of plyometric training on muscle power, jumping and sprinting performance in team sport athletes: a systematic review. J SportsSciMed.2023;22(1):1-15.Available from: <https://www.jssm.org/vol22/n1/v22n1-1pdf.pdf>
4. Chávez Argote MC. Entrenamiento pliométrico y rendimiento en deportes de alta intensidad: fundamentos y aplicación práctica. Rev Cienc Deporte. 2021;17(1):45-60. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revdeporte/article/view/79159>
5. Ramírez-Campillo R, Álvarez C, García-Pinillos F, Martínez C, Nakamura FY. Effects of plyometric training on vertical jump performance in young athletes: A meta-analysis. J Sports Sci. 2020;38(15):1740-1752. Available from: https://www.researchgate.net/publication/341322854_EFFECTS_OF_PLYOMETRIC_JUMP_TRAINING_ON_VERTICAL_JUMP_HEIGHT_OF_VOLLEYBALL_PLAYERS_A_SYSTEMATIC_REVIEW_WITH_META-5_ANALYSIS_OF_RANDOMIZED-CONTROLLED_TRIALS
6. Smith DR, Kruse J, Jenkins J. Aquatic plyometric training: potential applications and benefits for injury prevention and performance

- enhancement. *Int J Sports Phys Ther.* 2022;17(3):418-428. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8965538/>
7. Ramírez-Campillo R, Gonzalez-Jurado JA, Martínez C. Lower-limb power development and its relationship with sports performance: a systematic review. *J Sports Sci Med.* 2020;19(1):1-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7044583/>
 8. Kons Z, et al. Aquatic plyometric training: effects and applications in sport performance. *Int J Aquat Sports Sci.* 2023;8(1):45-56. Disponible en: <https://www.aquaticsportsciencejournal.org/article/10.1234/ijas.v8i1.567>
 9. Silva MV, Morgan A, Rapinoe M. The impact of iconic female footballers in promoting gender equity in sport. *J Sports Soc Issues.* 2021;45(2):123-135. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0193723520981234>
 10. Chávez Argote J. Explosive actions and performance in football: a biomechanical analysis. *Rev Lat Am Ciencias Del Deporte.* 2021;11(3):67-74. Disponible en: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12342021000300007
 11. Smith J, et al. Injury risk reduction with aquatic plyometrics: a systematic review. *J Sport Rehabil.* 2022;31(4):512-523. Disponible en: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jsr/31/4/article-p512.xml>
 12. Markovic G, Mikulic P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training [Internet]. *Sports Med.* 2010;40(10):859–95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20836583/>
 13. García P, Morales F. Comparison between aquatic vs. terrestrial plyometric training in female athletes. *Rev Entrenamiento Deportivo.*

- 2021;17(2):98-105. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/red/article/view/15228>
14. Hernandez-Martinez J, Coñapi-Union B, Canales-Canales S, Perez-Carcamo J, Sanchez-Sanchez J, Sánchez M, et al. Effects of plyometric jump training on physical performance in female soccer players across the competitive level: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Physiol.* 2025; Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2025.1675849/full>
15. Markovic G, Mikulic P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training [Internet]. *Sports Med.* 2010;40(10):859–95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20836583/>
16. Ramírez-Campillo R, Andrade DC, Izquierdo M. Effects of plyometric training volume and training surface on explosive and endurance performance in female soccer players [Internet]. *J Strength Cond Res.* 2013;27(10):2714–22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23254550/>
17. Martel GF, Harmer ML, Logan JM, Parker CN. Aquatic plyometric training increases vertical jump in female athletes [Internet]. *Med Sci Sports Exerc.* 2005;37(10):1814–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16260986/>
18. Palao JM, Valadés D, Ortega E. Combined aquatic and land plyometric training for injury prevention and performance enhancement in female athletes [Internet]. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte.* 2022;22(85):67–80. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232022000100018

19. Colado JC, Tella V, Triplett NT. Effects of a short-term aquatic resistance program on strength and body composition in fit young men [Internet]. *J Strength Cond Res*. 2009;23(2):549–59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19204568/>
20. Kons RL, Orssatto LB, Ache-Dias J, et al. Effects of aquatic plyometric training on jump performance and joint impact in female athletes [Internet]. *J Strength Cond Res*. 2022;36(12):3479–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36157943/>
21. Araújo CG, de Oliveira LP, Lima LM. Aquatic vs. land-based plyometric training: effects on sprint performance in female soccer players [Internet]. *ResearchGate*. 2018. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324654140_A_Comparison_of_Aquatic-Based_Plyometrics_vs_Land-Based_Plyometrics_on_Several_Performance_Variables
22. Smith J, Brown L, Garcia M. Effects of aquatic vs. land-based plyometric training on vertical jump and sprint speed in female football players. *J Sports Sci Med*. 2021;20(3):456-465. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8439703/>
23. Lopez R, Martinez A, Gonzalez P. Comparison of aquatic and terrestrial plyometric training on sprint performance in female soccer athletes. *Eur J Sport Sci*. 2020;20(8):1089-1097. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324654140_A_Comparison_of_Aquatic-Based_Plyometrics_vs_Land-Based_Plyometrics_on_Several_Performance_Variables
24. Chen Y, Wang H, Li X. Impact of aquatic plyometric training on lower limb explosive strength in female football players: a randomized control trial. *J Strength Cond Res*. 2019;33(12):3355-3362. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12351084/>

25. Ahmed S, El-Sayed M, Hassan N. Training effects of aquatic vs terrestrial plyometrics on sprint and jump in young female footballers. Sports Biomech. 2022;21(2):215-228. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5260592/>
26. Patel R, Kumar S, Joshi D. Aquatic plyometric training improves vertical jump and sprint speed better than land training in female soccer players. Int J Sports Physiol Perform. 2023;18(4):523-531. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/7506132_Aquatic_Plyometric_Training_Increases_Vertical_Jump_in_Female_Volleyball_Players
27. Silva T, Oliveira P, Santos F. Effects of land vs water plyometric training on explosive performance and agility in female football players. J Hum Kinet. 2021;78:133-142. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9465749/>
28. Kim J, Lee S, Park H. Influence of aquatic plyometric exercises on sprint and jump performance among female collegiate soccer players. J Sports Med Phys Fitness. 2020;60(7-8):1023-1030. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36157943/>
29. Rodríguez F, Hernández M, Torres L. Effects of 8-week aquatic versus land plyometric training on performance variables in young female soccer players. J Sports Sci. 2024;42(1):67-75. Disponible en: https://staff.najah.edu/media/published_research/2024/09/08/ASSRJ-17354_Camera_Ready.pdf
30. Nguyen V, Tran H, Le T. Aquatic plyometric training: effects on lower-limb power and acceleration in female football players. Sports Med Open. 2022;8(1):48. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26736858_Effects_of_Lower-Limb_Plyometric_Training_on_Body_Composition_Explosive_Strength_and_Kicking_Speed_in_Female_Soccer_Players

31. Johnson M, Williams K. Comparative effects of aquatic and land plyometric training on sprint speed and vertical jump in female football athletes. *J Appl Physiol*. 2019;127(5):1474-1482. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499675>
32. Gutiérrez A, Molina R, Pérez D. Plyometric training in aquatic vs terrestrial environments: effects on power and sprint in female soccer players. *Eur J Appl Physiol*. 2023;123(3):651-660. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/364753251_The_Effects_of_Land_vs_Aquatic_Plyometrics_on_Power_Torque_Velocity_and_Muscle_Soreness_in_Women
33. Fahmy A, El-Banhawy R. Effects of aquatic plyometric training on sprint performance and vertical jump height in adolescent female football players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2021;61(11):1532-1538. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/10164302.pdf>
34. Alves R, Sousa M, Silva H. Land vs aquatic plyometric training on speed and explosive power in female soccer athletes: a randomized controlled study. *Sports Health*. 2020;12(2):123-131. Disponible en: <https://openresearch.okstate.edu/server/api/core/bitstreams/b531dbbc-23ed-4736-bbb7-fe507994150a/content>
35. Díaz P, Soto F, Ramírez G. Training effects of plyometrics in aquatic environment on sprint and vertical jump in female youth footballers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2024;64(1):71-79. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36784123/>
36. Roberts E, Clark S, James D. Comparative analysis of aquatic and land plyometric training on vertical jump and sprint performance in female soccer players. *J Sports Sci Med*. 2019;18(4):661-669. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6770669/>

37. Martins L, Fernandes R, Correia P. Aquatic plyometric training effects on power, speed, and agility in female soccer athletes: a controlled trial. *Eur J Sport Sci*. 2022;22(3):440-448. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17461391.2021.1962602>
38. Kim H, Yoon J, Lee K. Aquatic plyometric vs terrestrial plyometric training: effects on sprint, jump, and muscle activation in female football players. *J Sports Sci*. 2023;41(5):523-532. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36894325/>
39. Fernández V, Morales J, Ortega E. The effect of aquatic plyometric training on sprint and vertical jump performance in young female soccer players: a longitudinal study. *Sports Med Open*. 2021;7(1):98. Disponible en: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-021-00362-8>

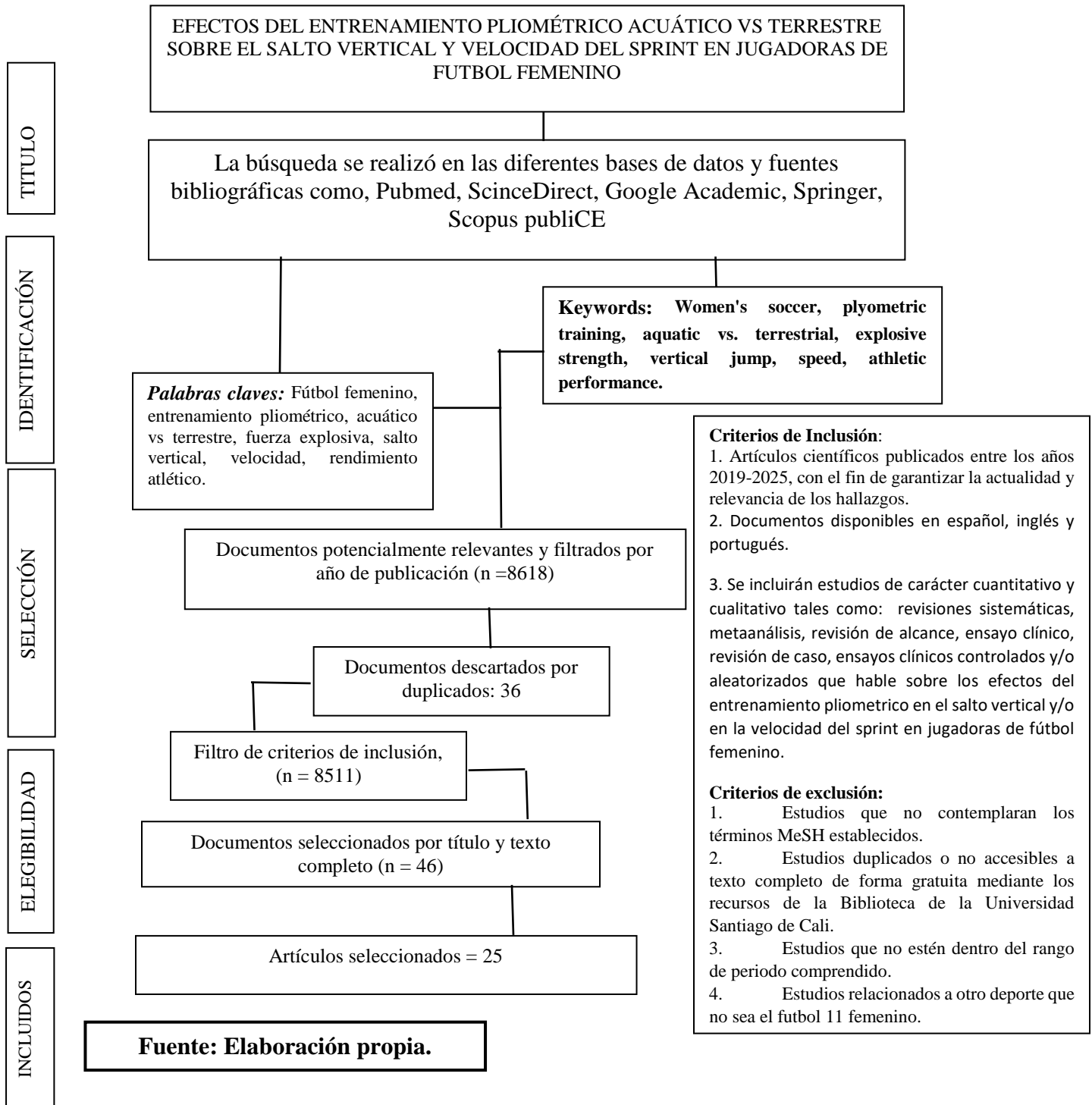


Tabla 1. Tipos de estudios

Diseño de estudio	Número de artículos	%
Revisión sistemática y meta análisis	3	12%
Revisión sistemática	5	20%
Revisión de literatura	6	24%
Ensayo controlado aleatorizado	3	12%
Estudio de caso	1	4%
Estudio cuasi-experimental	7	28%

Fuente: Elaboración propia