

Strengthening the lower body in professional soccer referees. A systematic review

El fortalecimiento del tren inferior en árbitros del fútbol profesional. Una revisión sistemática

Autores:

Román-Inca, Karla Belén
Universidad Central del Ecuador
Estudiante de la Facultad de Cultura Física
Quito – Ecuador



kbroman@uce.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-0765-7490>

Vásconez-Rubio, César Oswaldo
MSc. en Docencia, PhD. en Investigación Educativa
Universidad Central del Ecuador
Docente Tutor del área de Cultura Física
Quito – Ecuador



covasconez@uce.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-9507-8649>

Fechas de recepción: 19-SEP-2025 aceptación: 19-OCT-2025 publicación: 30-DIC-2025



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

El árbitro al ser una figura esencial dentro del fútbol debe impartir justicia de manera imparcial en cada partido. Cada árbitro debe tener un estado físico al nivel de las exigencias de los partidos y de las jugadas, por tal razón todos los árbitros han enfrentado lesiones a lo largo de su vida profesional repercutiendo negativamente así su trabajo y calidad de vida. Esta investigación tuvo por objetivo sistematizar las bases teóricas y criterios metodológicos sobre el fortalecimiento del tren inferior de los árbitros de fútbol profesional, siguiendo las recomendaciones de la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se llevó a cabo una revisión analítica de documentos publicados fundamentalmente entre los años 2020 y 2025, idiomas del español e inglés disponibles en bases de datos como Latindex, Redalyc, Dialnet y Scielo, utilizando los buscadores Google Académico y Semantic Scholar. Se encontró un total de 125 publicaciones y se seleccionaron 5 investigaciones idóneas para ser aplicadas. En los resultados se encontró que el entrenamiento pliométrico y el uso de bandas elásticas son altamente efectivos para el fortalecimiento del tren inferior, considerando siempre el nivel de población en la que se aplique para garantizar respuestas positivas. En conclusión, se evidenció que los ejercicios con saltos como saltos en profundidad, saltos verticales, saltos laterales y saltos con obstáculos dan efectividad a la pliometría, además que los ejercicios que mejor ayudan al entrenamiento con bandas elásticas son las sentadillas, abducciones de cadera y desplazamiento con bandas de tensión diferenciada y que la combinación de ambos métodos son el complemento perfecto para realizar un programa integral.

Palabras clave: fútbol; árbitro; lesiones; miembro inferior; tren inferior

Abstract

As essential figures in soccer, referees must impart justice impartially in every match. Each referee must be physically fit to meet the demands of the matches and plays, which is why all referees have suffered injuries throughout their professional lives, negatively affecting their work and quality of life. The objective of this research was to systematize the theoretical bases and methodological criteria for strengthening the lower body of professional soccer referees, following the recommendations of the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) methodology. An analytical review was conducted of documents published mainly between 2020 and 2025, in Spanish and English, available in databases such as Latindex, Redalyc, Dialnet, and Scielo, using the Google Scholar and Semantic Scholar search engines. A total of 125 publications were found, and five suitable studies were selected for application. The results indicated that plyometric training and the use of elastic bands are highly effective for strengthening the lower body, always considering the level of the population in which it is applied to ensure positive responses. Finally, it was evident that jumping exercises such as depth jumps, vertical jumps, lateral jumps, and obstacle jumps make plyometrics effective. In addition, the exercises that best support training with elastic bands are squats, hip abductions, and movement with bands of varying tension. The combination of both methods is the perfect complement for a comprehensive program.

Keywords: soccer, referee, injuries, lower limb, lower body

Introducción

El fútbol es un deporte conocido a nivel mundial, forma parte de la vida de aproximadamente 1.900 millones los ciudadanos que conviven con él diariamente a través de los medios de comunicación y las redes sociales. Existen unos 260 millones de jugadores de fútbol en el mundo, lo que representa una clara la influencia que tiene el fútbol a nivel global, no solo como un deporte, sino también como un fenómeno cultural que conecta a millones de personas, mostrando que, el fútbol tiene una presencia significativa en la vida cotidiana de una parte considerable de la humanidad (Muñoz e Hidalgo, 2024).

El árbitro de fútbol es una figura clave en el desarrollo del partido, responsable de su conducción desde el inicio hasta el final. Aunque no forma parte del equipo, debe involucrarse activamente en las jugadas y garantizar la justicia a través de la correcta aplicación de las reglas. Para cumplir con su labor, es esencial que el árbitro cuente con una preparación física adecuada, dada su cercanía constante al juego (Ysas, 2024). La preparación física es un aspecto muy importante en los árbitros de fútbol, porque cumple un rol exigente en el terreno de juego al tener que determinar acciones con influencia directa en el desarrollo del partido.

En Colombia los árbitros no cuentan con garantías laborales ni un reconocimiento por sus años de trabajo, sin embargo, cada semana tienen que estar preparados para las designaciones, dedicando su tiempo completo al arbitraje aceptando un contrato con todas las condiciones, sin un seguro que es lo que implica el ambiente laboral. Cuando un árbitro sufre una lesión, queda aislado de entrenamientos, designaciones y al no tener ingresos eso afecta en su economía e influye en su vida personal (Letrado et al., 2020).

En Ecuador existen 884 árbitros de fútbol escalafonados de los cuales 115 son mujeres y 769 son hombres según el listado del escalafón nacional de árbitros de fútbol publicado por la Federación Ecuatoriana de Fútbol [FEF] (2024). Todos los árbitros centrales y árbitros asistentes profesionales de fútbol en el Ecuador de las diferentes categorías dirigen partidos alternando su función, para dirigir campeonatos internos no necesariamente profesionales de cada asociación provincial. Para ascender de categoría los árbitros deben pasar pruebas físicas y académicas, además, en cada partido asiste un asesor el cual es la persona encargada de evaluar su desempeño en el terreno de juego. El estado físico del árbitro es un requisito fundamental para una buena labor y un factor clave para la prevención de lesiones. Los árbitros de fútbol rinden pruebas físicas cuatro veces al año desde que integran el listado del escalafón nacional, pruebas como son: Yo-Yo, Ariet, CODA y la prueba intermitente, además de entrenamientos exigentes sobre césped natural, artificial, o en pista atlética, además de series de velocidad (Muñoz e Hidalgo, 2024).

En varios estudios se presentan datos relevantes sobre las lesiones sufridas por árbitros centrales (AC) y árbitros asistentes (AA) en donde el 52% de los AC informaron haber sufrido alguna lesión, mientras que, un 39% de los árbitros asistentes (porcentaje menor) han sufrido alguna lesión. Estos resultados coinciden con investigaciones previas realizadas en árbitros europeos, que revelan que los árbitros centrales de élite tienen el doble de probabilidades de sufrir una lesión en comparación con los asistentes. Las diferencias en las

lesiones podrían explicarse por las distintas demandas físicas que enfrentan ambos roles durante los partidos: mientras los árbitros asistentes realizan esprints de corta intensidad con largos periodos de baja intensidad, los árbitros centrales están sujetos a esprints de alta intensidad y largas distancias, con constantes cambios de dirección cada 5-6 segundos (Valdivia, 2022).

Otro aspecto para considerar es que se encontraron más lesiones en árbitros en comparación con árbitros que participaron en la Copa Mundial de la FIFA, las árbitras de la Copa Mundial Femenina de la FIFA 2007, esto podrían estar relacionado con factores como la desigualdad en el estatus profesional, la cantidad de partidos que deben arbitrar o la falta de una preparación física específica adecuada (Valdivia, 2022).

La mayor parte de las lesiones en árbitros de fútbol las encontramos en el tren inferior como el tobillo y la pierna las zonas más afectadas. Las lesiones más comunes son: esguince de tobillo, lesiones en la rodilla y lesiones en el tendón de Aquiles. Estas lesiones pueden significar la paralización física del árbitro que afecta de gran manera a su profesión, así como la disminución de calidad de vida y las posibles secuelas (Vidal, 2020), teniendo en cuenta que los árbitros pueden ejercer esta profesión hasta los 45 años en primera división FIFA y que son los árbitros más afectados por las lesiones siendo estos algunos ingresados a cirugía, se hace aún más importante el fortalecimiento de esta zona para prevenir más daño en el tren inferior a largo plazo.

El entrenamiento de la fuerza es importante porque cada año el fútbol es más exigente y veloz y el no contar con terrenos de juego en óptimas condiciones desencadena lesiones en los árbitros, obligando a contar con un programa donde se trabaje de manera enfocada esta cualidad física en extremidades inferiores. El objetivo principal no solo es mejorar la fuerza en sí, sino también prevenir lesiones, lo que es fundamental para cualquier deportista. Es clave resaltar que el entrenamiento de fuerza se clasifica de diferentes maneras y nos vamos a enfocar según su velocidad de ejecución: fuerza máxima, resistencia a la fuerza y la potencia. Diversos estudios han demostrado que el trabajo de fuerza es uno de los métodos más efectivos para reducir el riesgo de lesiones, y su efectividad sigue siendo confirmada con el tiempo. Todo esto, junto con ejercicios de coordinación, forma parte de una planificación integral para asegurar un rendimiento óptimo y reducir al máximo las lesiones. (Castillo y Lázaro, 2022)

Entre los estudios realizados varios investigadores plantean diferentes estrategias importantes de trabajo direccionadas al fortalecimiento tren inferior con aportaciones adaptadas a diferentes materiales, como el propio peso corporal, bandas elásticas, mancuernas, barras y máquinas (Cabrera y Ruiz, 2021). **Por tal motivo, resulta fundamental llevar a cabo esta investigación**, con el fin de revisar la literatura existente con las mejores metodologías de entrenamiento esenciales para aumentar el desempeño de los árbitros de fútbol en su profesión. Además, contribuye al fomento de la calidad de vida. El resultado esperado es la recopilación y revisión sistemática de documentos que aporten con estrategias y métodos de diferentes autores sobre programas de entrenamiento específicos para árbitros, prevención de lesiones frecuentes del tren inferior con el fortalecimiento, la

preparación física y rendimiento deportivo que sirva de base para los entrenadores de los árbitros de fútbol profesional y conocimiento de los mismos árbitros en beneficio de su calidad de vida y carrera profesional.

Material y métodos

Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices consultadas en la declaración de Elementos de Informe para Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis (PRISMA), proceso el cual consistente en diversos pasos sucesivos que deben ser explícitos y reproducibles, conocido como revisión sistemática de documentos relacionados al tema (Barquero, 2022). Se consideró lo propuesto por Vidal (2020), para cumplir con los objetivos planteados utilizando la metodología prisma, se siguió un proceso estructurado garantizando la transparencia, rigurosidad metodológica y reproducibilidad en la revisión sistemática. El proceso realizado para el análisis respectivo de documentos fue el siguiente:

Se ejecutó una búsqueda sobre el tema del fortalecimiento del tren inferior en árbitros de fútbol profesional en bases de datos (Dialnet, SciELO, Redalyc, Latindex y ScienceDirect), se usaron palabras clave en español e inglés, tales como: “fútbol”, “árbitro”, “lesiones”, “miembro inferior”, “tren inferior”, “soccer”, “referee”, “injuries”, “lower limb”, “lower body” y operadores booleanos como “OR”, “AND” y “NOT”. Las fuentes más relevantes que cumplieron los requisitos de inclusión y exclusión, realizando una lectura crítica y analítica de los estudios elaborando matrices con los aportes teóricos y metodológicos de varios autores, que permitan comparar y sistematizar información. Se elaboró un diagrama de flujo PRISMA para documentar el número de estudios identificados, excluidos y finalmente incluidos, junto con las razones de exclusión.

Tabla 1

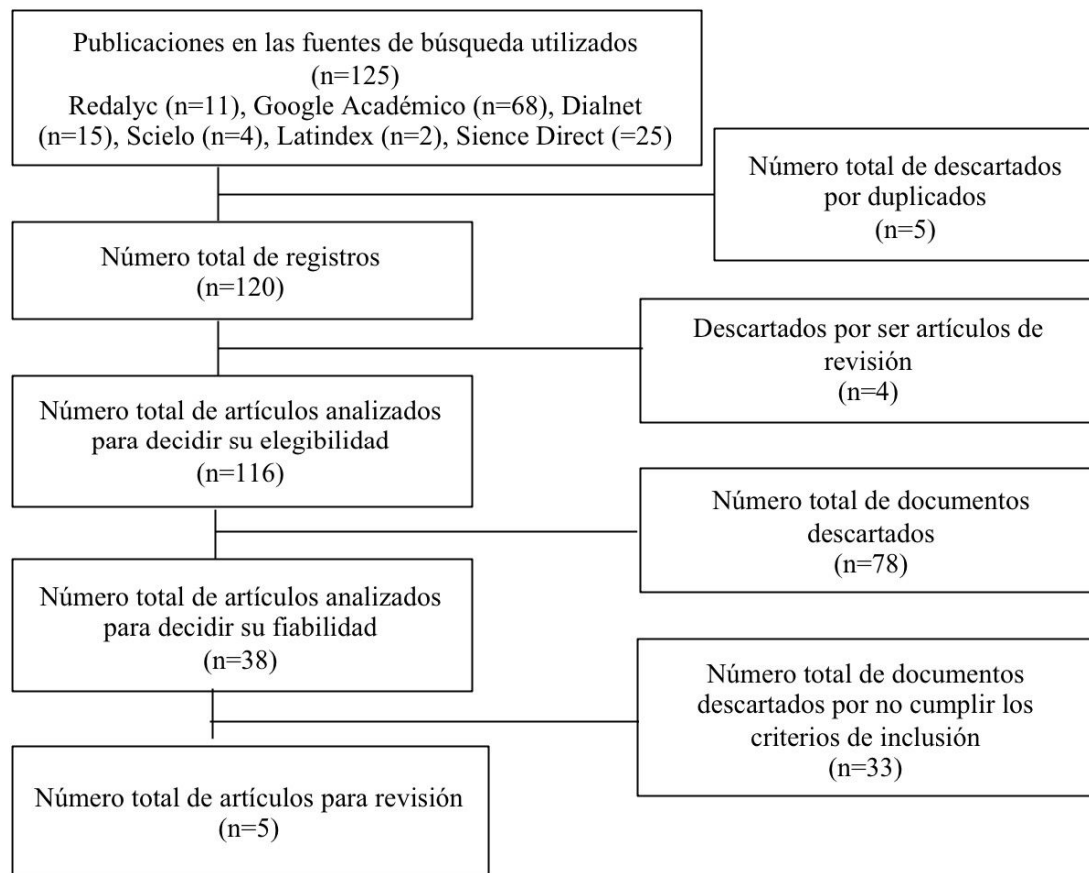
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Documentos publicados en las bases de datos y buscadores mencionados. • Estudios que aborden: preparación física de: árbitros, jugadores de fútbol, balonmano, atletismo. Lesiones en el tren inferior, fortalecimiento muscular, prevención de lesiones en miembros inferiores o cambios de dirección. • Estudios publicados fundamentalmente en el periodo 2020-2025 a menos que tengan un aporte importante. • Documentos en idioma español e inglés.	• Documentos publicados en bases de datos y buscadores diferentes a los mencionados. • Estudios que no aporten información sobre las disciplinas mencionadas: estrategias de entrenamiento del tren inferior, lesiones en miembros inferiores, prevención de lesiones, fortalecimiento en tren inferior. • Se descartarán estudios duplicados artículos de revisión o con un año de publicación inferior a 2020 a menos que tengan un aporte importante. • Documentos en idiomas diferentes al español e inglés.

Fuente: Elaboración propia

Figura 1

Diagrama de flujo, proceso de búsqueda de información según criterios PRISMA



Fuente: Elaboración propia

La revisión sistemática que se realizó en este documento se basa en las recomendaciones de PRISMA. Inicialmente se identificaron 125 estudios relacionados con el tema que tras descartar cinco documentos por ser duplicadas quedaron 120 estudios. Pasaron por el filtro de exclusión para todas las investigaciones que no eran artículos de revisión donde se descartaron 4, quedando 116 investigaciones. Siguiendo con la metodología se descartaron 78 estudios que no cumplieron con otros requisitos específicos, quedando un total de 38 investigaciones para su análisis. Finalmente, se excluyeron 33 documentos que no cumplieran con los criterios de inclusión predeterminados, quedando como resultado 5 investigaciones seleccionadas para el análisis sistemático.

Resultados

La Tabla 2 plasma un total de cinco investigaciones realizadas por autores de diferentes países, en su mayoría de Ecuador con un 40% (2 investigaciones), seguido de Irak con un 20% (1 investigación), Finlandia con un 20% (1 investigación) y finalmente Bogotá con un 20% (1 investigación). Es importante indicar que estos países pertenecen a diferentes continentes: Ecuador y Bogotá de América, Irak de Asia y Finlandia de Europa. Las publicaciones están comprendidas entre los años 2020 y 2025. Las cinco investigaciones proporcionan información significativa y variada sobre la importancia del fortalecimiento del tren inferior en el rendimiento de los deportistas. Por ejemplo, muestran que la fuerza puede desarrollarse de diferentes formas, como con ejercicios de pliometría, adaptación de la pliometría al medio acuático o ejercicios con bandas elásticas para evitar el impacto al momento de realizar saltos verticales, permitiendo a los lectores elegir los ejercicios que mejor se adapte a ellos.

Tabla 2

Síntesis relacionada a las conclusiones de las investigaciones seleccionadas

Nº	Título	País	Autor/es y año	Objetivo	Conclusiones
1	Ejercicios pliométricos para optimizar la fuerza explosiva en Jugadores reserva de la Liga de Portoviejo	Ecuador	(Intriago y Paula, 2024)	Analizar el impacto de los ejercicios pliométricos en la optimización de la fuerza explosiva de los jugadores de reserva de la Liga de Portoviejo	Los ejercicios pliométricos beneficiaron los resultados finales sobre la fuerza explosiva en los saltos verticales, horizontales y velocidad en 50 metros, mejorando la capacidad integral de los futbolistas.
2	Efecto del entrenamiento	Irak	(Chomani et al., 2021)	Determinar el efecto del entrenamiento	El entrenamiento pliométrico en agua

	o pliométrico acuático sobre la capacidad motora en jóvenes jugadores de fútbol			pliométrico acuático en la potencia explosiva, la agilidad y la velocidad en jugadores jóvenes	aumentó la fuerza en los miembros inferiores de los futbolistas, además, aumentó su salto vertical, horizontal, agilidad y disminuyó el tiempo en la velocidad.
3	Efectos del entrenamiento de la fuerza explosiva con bandas elásticas en los futbolistas del equipo juvenil	Ecuador	(Gómez y Aldas, 2023)	Evaluar los efectos del entrenamiento de la fuerza explosiva con bandas elásticas en futbolistas de la categoría juvenil de la Unidad Educativa Técnico Salesiano	Después de implementar el programa de entrenamiento con bandas elásticas dio como resultado la mejora de la fuerza explosiva en miembros inferiores de los futbolistas juveniles y una mayor explosividad en los movimientos
4	Los efectos del entrenamiento con bandas elásticas en las extremidades superiores e inferiores sobre el cambio de dirección, el salto, la potencia, la fuerza y el rendimiento de la capacidad de	Finlandia	(Gaamouri et al., 2023)	El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del entrenamiento de fuerza de 10 semanas con banda elástica en el cambio de dirección, salto, velocidad y la fuerza y potencia muscular en jugadoras adolescentes de balonmano.	El estudio demuestra que el entrenamiento dos veces a la semana con bandas elásticas mejora la fuerza, potencia, velocidad y saltos en los miembros inferiores.

	sprint repetido en jugadoras adolescentes de balonmano				
5	Entrenamiento o pliométrico vs entrenamiento o con bandas elásticas para la potencia del tren inferior en salonistas juveniles de Bogotá	Bogotá	(Alonso et al., 2023)	Comparar los efectos en la potencia del tren inferior con un entrenamiento pliométrico y un entrenamiento con bandas elásticas, en futbolistas de categoría juvenil	En conclusión, el entrenamiento pliométrico genera mayor y mejores beneficios en la potencia del tren inferior frente al entrenamiento con bandas elásticas, sin embargo, el entrenamiento con bandas elásticas es más utilizada para fortalecer los miembros inferiores sin la necesidad del impacto con saltos.

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3 refuerza el contenido presentado en la Tabla 2, mostrando los resultados obtenidos por los autores al implementar sus programas de entrenamiento. Se identificaron los métodos más efectivos para fortalecer los miembros inferiores de los participantes que comprendieron en ejercicios de pliometría y ejercicios con bandas elásticas. Para realizar las investigaciones se incluyeron un mínimo de 17 participantes que realizaron los ejercicios y pruebas respectivas. Mientras más alto fue el número de participantes fue necesario dividirlo en dos grupos.

Los resultados de cada estudio señalan que existen mejoras relacionadas con el tipo de entrenamiento. Se resalta que, para que estos métodos sean más beneficiosos y notables dependen de factores como los participantes, los ejercicios y las pruebas aplicadas pero que, finalmente, estos ejercicios pueden adaptarse según las necesidades del lector para tener avances relevantes.

En este análisis, se reconoció la necesidad de prevenir lesiones en los árbitros de fútbol profesional y para conseguirlo, resulta fundamental tener en cuenta ciertos factores. Algunos importantes incluyen, el tipo de entrenamiento, siendo la pliometría y el uso de bandas elásticas el conjunto clave no solo para fortalecer, sino también para desarrollar diferentes habilidades como la velocidad de reacción, potencia, agilidad y cambio de dirección, aportando al desarrollo físico de los árbitros de fútbol profesional.

Tabla 3

Síntesis relacionada a los resultados de las investigaciones seleccionadas

N.º	Título	Autor/es y año	Muestra	Ejercicios	Test y/o Evaluación	Resultados
1	Ejercicios pliométricos para optimizar la fuerza explosiva en Jugadores reserva de la Liga de Portoviejo	(Intriago y Paula, 2024)	20 jugadores de fútbol de la categoría reservan de la Liga de Portoviejo	Salto en profundidad Saltos verticales Saltos laterales Saltos con obstáculos	Test de salto vertical Test de salto horizontal Test de velocidad 50 metros	El 95% de futbolistas mejoraron la distancia en el salto horizontal de entre 12-33 cm. En la prueba de salto vertical el 75% de jugadores mejoraron de 4-10 cm. El 70% de jugadores mejoraron su velocidad de hasta en un 14% es decir de entre 0.5 y 1.1 segundos.
2	Efecto del entrenamiento pliométrico acuático sobre la capacidad motora en jóvenes jugadores de fútbol	(Chomani et al., 2021)	40 jugadores de fútbol del equipo Fastlink de entre 16-19 años los cuales fueron divididos en dos grupos 20	Salto en el mismo sitio Saltos múltiples Saltos de pie Cuadro de agilidad Ejercicios regresivos Saltos profundos	Test de salto vertical Test de salto horizontal Test de agilidad Test de velocidad 30 metros	En los dos grupos se realizaron pruebas físicas iniciales y finales, los participantes que entrenaron en agua tuvieron una mejoría del 21,05% aprox.

			(experiment al en agua) y 20 (controlado en tierra) (2 meses)			10 cm y los de tierra 15,08% aprox. 7 cm. En a prueba de salto horizontal un 8,84% aprox. 21 cm (en agua) y 6,28% aprox. 15 cm (tierra). Mayor destreza en un 9,35% (agua) y 5,42% (tierra). Y en velocidad una mejoría significativa del 12,50% (agua) y del 5,70% (tierra).
3	Efectos del entrenamie nto de la fuerza explosiva con bandas elásticas en los futbolistas del equipo juvenil	(Gómez y Aldas, 2023)	17 futbolistas de la categoría juvenil de la Unidad Educativa Técnico Salesiano	Salto con ambos pies Desplazamien tos con bandas Abductor de cadera Sentadilla con y sin impulso Elevación de rodillas adelante y atrás Elevación de pierna Elevación de talón	Test del salto vertical con contra movimient o (CMJ) T student	Los futbolistas mejoraron su altura en un 15%, es decir aprox. 4 cm en la prueba de salto vertical. En la prueba T student utilizaron los datos de la prueba de salto vertical para evaluar la significancia en el desarrollo de

				Los ejercicios se combinaron con bandas de diferentes resistencias (roja (3,2 kg), verde (4,4 kg), azul (6 kg) y negra (8 kg)).		la fuerza explosiva (>0.05), su resultado fue de 0.13.
4	Los efectos del entrenamiento con bandas elásticas en las extremidades superiores e inferiores sobre el cambio de dirección, el salto, la potencia, la fuerza y el rendimiento de la capacidad de sprint repetido en jugadoras adolescentes de balonmano	(Gaamouri et al., 2023)	34 jugadores de primera categoría de balonmano divididos en dos grupos 17 (de control) y 17 (experimental)	Extensión de rodilla Flexión de rodilla Media sentadilla Aducción de cadera Desplazamiento con bandas Todos los anteriores en combinación de diferentes colores (roja (3,2 kg), verde (4,4 kg), azul (6 kg) y negra (8 kg)).	Test de salto vertical con contramovimiento (CMJ) Test de salto horizontal (Long Jump) Test fuerza-velocidad en una bicicleta estática de resistencia controlada 1 RM de media sentadilla Test de velocidad 20 metros Prueba de T cambio de dirección	En la prueba del salto los jugadores mejoraron aproximadamente 4 cm. En la velocidad se mejoró 0,35 segundos. En el 1 RM se pudo alzar 16 kg más. La potencia del tren inferior aumentó en un 18%.

					modificad a	
5	Entrenamie nto pliométrico vs entrenamie nto con bandas elásticas para la potencia del tren inferior en salonistas juveniles de Bogotá	(Alonso et al., 2023)	La muestra lo conformaro n 18 jugadores, de entre 16 y 17 años con una talla promedio de 165 cm.	Saltos basados en la altura de la prueba CMJ. Elongaciones con bandas elásticas direccionadas a los movimientos gestuales basadas en los valores de la prueba de la velocidad media propulsiva en el remate.	Test de salto vertical con contra movimient o (CMJ) Test experimen tal de remate Test de carrera 30 metros	En la variable altura (CMJ) la pliometría mejoró en un 17% y las bandas elásticas un 9%. En la variable de potencia específica la pliometría mejoró en un 15% y las bandas elásticas en un 8,36%. En la variable velocidad la pliometría hizo que mejore 0,39s y la pliometría 0,41s.

Fuente: Elaboración propia

Discusión

En esta investigación se tuvo como objetivo sistematizar las bases teóricas y criterios metodológicos sobre el fortalecimiento del tren inferior en árbitros del fútbol profesional. El desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores no solo favorece la capacidad de realizar cambios de dirección más eficientes o sprints más rápidos, sino que también contribuye a enfrentar terrenos de juego irregulares, reduciendo así el riesgo de lesiones. Ejercicios puntuales como la pliometría y el trabajo con bandas elásticas demostraron mejorías en la potencia, estabilidad y la resistencia muscular, cualidades que permiten a los árbitros mantener un alto rendimiento físico durante los 90 minutos y tomar decisiones correctas en condiciones de mayor fatiga. Por ello, el fortalecimiento del tren inferior optimiza la condición física y se convierte en un factor clave para la prevención de lesiones y la prolongación de la carrera arbitral (Castillo y Lázaro, 2022).

Los resultados obtenidos muestran que, la pliometría es eficiente para el desarrollo de la fuerza, especialmente en deportes donde se requiera de acciones motrices como la carrera continua, velocidad, cambios de dirección, desplazamientos hacia atrás, aceleraciones y desaceleraciones con extremidades inferiores como se lo realiza en el fútbol. Después de varias pruebas donde se compararon resultados antes y después de los entrenamientos con ejercicios pliométricos, los mismos favorecieron los resultados en la explosividad, distancia del salto, velocidad e incluso la destreza, optimizando a su vez la transferencia de estas habilidades al rendimiento en el campo (Intriago y Paula, 2024; Chomani et al., 2021). La pliometría es una metodología funcional porque combina ejercicios de salto, rebote y aceleración para el desarrollo óptimo de la potencia. Es esencial que los ejercicios se realicen a máxima velocidad, preservando en todo momento la técnica (Santinelli & Villagra, 2022). Varios estudios evidenciaron que gracias a la flotabilidad del agua al realizar pliometría acuática el impacto disminuye en cada contacto, por lo que este entrenamiento permite trabajar fuerza explosiva con menos carga mecánica sobre las articulaciones necesario en fases de rehabilitación, prevenir una sobrecarga y evita el dolor muscular donde el entrenamiento pliométrico acuático se realizó con mayor frecuencia en aguas profundas de la cintura al pecho (Heywood et al., 2022).

Al sistematizar estudios sobre el efecto del entrenamiento con bandas de resistencia, se encontró que el desarrollo del rendimiento de fuerza en los jugadores de fútbol y balonmano mejoró en gran porcentaje el salto de altura, fuerza explosiva y fuerza máxima. Entre los ejercicios más utilizados fueron sentadillas, abducciones de cadera y desplazamiento con bandas elásticas de diferente resistencia transformada en kilogramos y divididas por colores. Para verificar sus beneficios se evaluó el salto vertical, salto horizontal, velocidad y cambios de dirección antes y después de poner en práctica el entrenamiento con bandas (Gómez y Aldas, 2023; Gaamouri et al., 2023). Al analizar juntamente con otros documentos que han implementado el uso de bandas elásticas en sus entrenamientos se encontró un programa de seis semanas en donde la velocidad, fuerza explosiva y resistencia mejorará notablemente con ejercicios de sentadilla, saltos verticales con y sin peso (Coşkun, 2025). Otra investigación demostró que el ejercicio lateral con bandas elásticas mejora la capacidad de velocidad multidireccional en solo tres semanas el cual como sabemos es un movimiento específico complejo que se realiza dentro del campo por parte de jugadores y árbitros para el buen desarrollo del encuentro (Núñez et al., 2025).

Además, se identificó en la tabla de resultados que la pliometría y el uso de bandas elásticas son fundamentales en el fortalecimiento del tren inferior para garantizar una repuesta positiva en los resultados de las evaluaciones iniciales y finales en futbolistas, variando de acuerdo con los ejercicios y test propuestos en cada estudio como el test de carrera 30 metros, el CMJ y el test experimental de remate, sin que influya el rango de edad en sus planes de entrenamiento para mejorar la fuerza (Alonso et al., 2023). En el entrenamiento de fuerza de otros autores se incluyeron ejercicios con enfoque en la fuerza donde se imitan los movimientos específicos del juego, como cambios de dirección rápidos, aceleraciones cortas y frenadas. Estos ejercicios combinados con bandas elásticas ayudaron a mejorar la fuerza explosiva en miembros inferiores en situaciones similares a las del fútbol. Esto en combinación con ejercicios pliométricos, como saltos en profundidad, favorecieron la explosividad y la coordinación facilitando la transferencia de estas habilidades en su rendimiento en el campo (Sandoval y Aguirre, 2024). Los dos métodos pueden ser de mayor beneficio si se realiza una planificación teniendo en cuenta las características individuales de cada jugador, como su nivel físico, edad y objetivos deportivos. Un enfoque personalizado

ayuda a prevenir lesiones, mejorar el rendimiento y asegurar un progreso constante y eficaz (Guillén et al., 2023).

Conclusiones

Tras el análisis de las 2 investigaciones seleccionadas sobre la pliometría, los resultados que se obtiene son positivos al igual que la adaptación de la pliometría en el medio acuático al mejorar factores como la fuerza, el salto vertical, el salto horizontal y el rendimiento físico. Los ejercicios más adecuados son principalmente los saltos y sus variaciones como los saltos en profundidad, saltos verticales, saltos laterales y saltos con obstáculos (Intriago y Paula, 2024; Chomani et al., 2021).

Adicional, al revisar 2 investigaciones sobre el uso de bandas elásticas en el entrenamiento los resultados que se pueden derivar son favorables para mejorar la fuerza, a través de ejercicios como las sentadillas, abducciones de cadera y desplazamiento con bandas de diferente resistencia divididas por colores (Gómez y Aldas, 2023; Gaamouri et al., 2023).

Finalmente, una investigación que compara la pliometría y el uso de bandas elásticas para el fortalecimiento de fuerza en el tren inferior muestra en sus resultados, que la práctica de la pliometría en el ofrece una ligera ventaja sobre las bandas elásticas en jugadores de fútbol. Sin embargo, al ser bastante beneficiosas se consideran las dos como válidas según la condición de la persona y su capacidad de tolerancia al impacto en el tren inferior (Alonso et al., 2023).

A pesar de los avances en la investigación sobre la pliometría y el uso de bandas elásticas en el fortalecimiento del tren inferior, todavía no se estudia el impacto de programas de entrenamiento con pliometría, pliometría acuática y bandas elásticas con una mayor duración y en poblaciones como árbitros de fútbol profesional.

Igualmente, existe ausencia de investigaciones que detallen la intensidad y densidad de los ejercicios aplicados dentro del estudio, especialmente en aquellos que se implementen programas de entrenamiento diseñados para las demandas específicas dentro del terreno de juego. Asimismo, evaluaciones adaptadas a la función de cada jugador, árbitro central y árbitro asistente, junto al análisis detallado de grupos musculares que intervienen en su labor, esto podría proporcionar información adicional sobre las demandas propias de sus acciones motrices y su vez a diseñar entrenamientos específicos acorde a su rol en cancha.

Referencias bibliográficas

- Alonso, J., López, S., Ramírez, D., & Romero, F. (2023). *Entrenamiento pliométrico vs entrenamiento con bandas elásticas para la potencia del tren inferior en salonistas juveniles de Bogotá* [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Baquero, W. (2022). Análisis de Prisma como Metodología para Revisión Sistemática: una Aproximación General. *Saúde em Redes*, 8(1), 339-360.
<https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Cabrera, K y Ruiz, J. (2021). Sistema de preparación para desarrollar fuerza explosiva en miembros inferiores de atletas de natación artística. *Ciencia y Deporte*, 6(3), 32-45.
- Castillo, D y Lázaro, Ó. (2021). Diseño de una programación de entrenamiento para un árbitro de fútbol dentro del programa de talentos y mentores. *Acción Motriz*, 27(1), 66-76. <https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/176>
- Chomani, S., Dzai, A., Khoshnaw, K., Joksimovic, M., Lilic, A., & Mahmood, A. (2021). Effect of Aquatic Plyometric Training on Motor Ability in Youth Football Players [Efecto del entrenamiento pliométrico acuático sobre la capacidad motora en jóvenes jugadores de fútbol]. *Health, sport, rehabilitation*, 7(1), 66-76.
- Coşkun, T., Gürses, V., & Yaşar, O. (2025). El efecto de los ejercicios de banda de resistencia en los parámetros de fuerza en jugadores de fútbol puberales. *Revista de Investigación en Ciencias del Deporte*, 10(2), 263-280.
- Federación Ecuatoriana de Fútbol. (11 de junio del 2023). [Escalafón Nacional de Árbitros y Árbitras de Fútbol 2024, Ecuador]. Copia en posesión del autor.

Gaamouri, N., Hammami, M., Cherni, Y., Oranchuk, D., Bragazzi, N., Knechtle, B.,

Chelly, M., & Van den Tillaar, R. (2023). The effects of upper and lower limb elastic band training on the change of direction, jump, power, strength and repeated sprint ability performance in adolescent female handball players [Los efectos del entrenamiento con bandas elásticas en las extremidades superiores e inferiores sobre el cambio de dirección, el salto, la potencia, la fuerza y el rendimiento de la capacidad de sprint repetido en jugadoras adolescentes de balonmano], *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1-9.

Gómez, D y Aldas, H. (2023). Efectos del entrenamiento de la fuerza explosiva con bandas elásticas en los futbolistas del equipo juvenil. *Explorador Digital*, 7(4.1), 75-94.

Guillén, L., De La Rosa, Y., & Sanabria, J. (2023). *Principios del Entrenamiento Deportivo Moderno*. FUNGADE.

https://www.researchgate.net/publication/373549806_Principios_del_Entrenamiento_Deportivo_2

Heywood, S., Mentiplay, B., Rahmann, A., McClelland, J., Geigle, P., Bower, K., & Clark, R. (2022). The Effectiveness of Aquatic Plyometric Training in Improving Strength, Jumping, and Sprinting: A Systematic Review [La efectividad del entrenamiento pliométrico acuático para mejorar la fuerza, el salto y el sprint: una revisión sistemática]. *Human Kinetics Journals*, 31(1), 85-98.

Intriago, M y Paula, M. (2024). Ejercicios pliométricos para optimizar la fuerza explosiva en jugadores reserva de la Liga de Portoviejo. *Ciencia y Educación*, 5(8), 274-286.

Letrado, F., Martínez, S., y Zamora, S. (2020). Perspectivas de los árbitros de fútbol en Colombia sobre sus condiciones laborales. *Revista Espacios*, 41(50), 154-170.

- Muñoz, U., e Hidalgo, T. (2024). Importancia de la preparación física de los árbitros de fútbol y sus incidencias en el desempeño arbitral. *Red de Investigación Educativa-REDINE*, 16(2), 1-11.
- Núñez, J., Gonzalo, O., García, M., Hernández, F., & Núñez, F., (2025). Effects of Sidestep Exercise with Elastic Bands. Multidirectional Speed Abilities and Navicular Dropin Young Male Football Players: A Randomized Cross-Over Trial [Efectos del ejercicio de paso lateral con bandas elásticas sobre las habilidades de velocidad multidireccional y la caída navicular en jugadores de fútbol masculinos jóvenes: un ensayo cruzado aleatorio]. *Applied Science*, 15, 2892. <https://doi.org/10.3390/app15062892>
- Santinelli, F., y Villagra, G. (2022). *Influencia de la fuerza explosiva elástica en la aceleración de jugadoras de fútbol sala* [Tesis de pregrado, Universidad del Gran Rosario]. Repositorio de la Universidad del Gran Rosario.
<https://rid.ugr.edu.ar/bitstream/handle/20.500.14125/498/Inv.%20D-296%20MFN%207510%20tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandoval, F y Aguirre, A. (2024). *Sistemas de ejercicios de velocidad y aceleración en el cambio de dirección en futbolistas* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo.
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/12679>
- Valdivia, N. (2022). *Lesiones de los árbitros de fútbol de diferentes ligas: Revisión sistemática* [Tesis de pregrado, Universidad de Zaragoza]. Repositorio Institucional de Documentos ZAGUAN. <https://zaguan.unizar.es/record/127456#>

Vidal, M. (2020). *Prevalencia de lesiones en miembro inferior en árbitros de fútbol y*

factores asociados [Tesis de posgrado, Universidad de Coruña]. Repositorio

Universidad de Coruña. <http://hdl.handle.net/2183/2693>

Ysas, J. (2024). *La aptitud física de los árbitros de AFA* [Tesis de pregrado, Universidad de

la Plata]. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Memoria

Académica. <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.2882/te.2882.pdf>

Conflicto de intereses:

El autor declara que no existe conflicto de interés posible

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior