

OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DE FUTBOLISTAS SUB 18 MEDIANTE ENTRENAMIENTO DE ISOMETRÍA SELECTIVA EN MIEMBROS INFERIORES: REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Optimization of performance in under-18 soccer players through selective isometric training in lower limbs: state-of-the-art review

Geovanny Patricio Cárdenas Caicedo

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

(gpcardenas6@utpl.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0009-3496-7467>)

Gabriela Anahí Armijos Guamán

Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)

(gaarmijos14@utpl.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0004-1836-9057>)

Información del manuscrito:

Recibido/Received: 06/05/25

Revisado/Reviewed: 11/09/25

Aceptado/Accepted: 23/09/25

RESUMEN

Palabras clave:

isometría, fortalecimiento selectivo, gesto deportivo, rendimiento deportivo.

El entrenamiento de futbolistas se encuentra en constante evolución, buscando estrategias que optimicen el rendimiento, esta revisión del estado del arte analiza la evolución del entrenamiento isométrico, tomando como punto de partida un proyecto de maestría de 2019. El objetivo es determinar cómo el entrenamiento muscular selectivo de miembros inferiores influye en el rendimiento de futbolistas jóvenes, comparando hallazgos con tendencias actuales para identificar avances significativos.

Se realizó una revisión de artículos en la base de datos "Pubmed" utilizando palabras clave relacionadas con entrenamiento selectivo, isometría y rendimiento deportivo, se incluyeron artículos publicados desde 2018 en adelante, priorizando ensayos controlados aleatorizados, revisiones y estudios comparativos, se excluyeron artículos no originales y aquellos publicados antes de 2018.

Los estudios revisados destacan la eficacia del entrenamiento isométrico selectivo actual, para optimizar la activación muscular en el tren inferior, mejorando fuerza y resistencia; se observó beneficios de la isometría por género, encontrándose correlación entre isometría y aumento del IMC, se analizaron nuevas aplicaciones de la isometría con medios físicos, útiles en rehabilitación y mejora del gesto deportivo. Para este estudio se analizó, la frecuencia del entrenamiento y la población. Aunque existió limitación en el tamaño de muestra en los estudios, los resultados son prometedores, destacando la utilidad de la isometría en el fortalecimiento selectivo, rehabilitación y prevención de lesiones.

ABSTRACT

Keywords:

Soccer player training is constantly evolving, seeking strategies to optimize performance. This state-of-the-art review analyzes the evolution of isometric training, taking as a starting point a master's

Isometrics, selective strengthening, sports gesture, sports performance.

project from 2019. The objective is to determine how selective muscle training of the lower limbs influences the performance of young soccer players, comparing findings with current trends to identify significant advances.

A review of articles was conducted in the "Pubmed" database using keywords related to selective training, isometrics, and sports performance. Articles published from 2018 onwards were included, prioritizing randomized controlled trials, reviews, and comparative studies. Non-original articles and those published before 2018 were excluded.

The reviewed studies highlight the effectiveness of current selective isometric training to optimize muscle activation in the lower limbs, improving strength and endurance; benefits of isometrics by gender were observed, finding a correlation between isometrics and increased BMI. New applications of isometrics with physical means, useful in rehabilitation and improvement of sports gestures, were analyzed. For this study, the frequency of training and the population were analyzed. Although there was a limitation in the sample size in the studies, the results are promising, highlighting the usefulness of isometrics in selective strengthening, rehabilitation, and injury prevention.

Introducción

El entrenamiento de futbolistas es un campo en constante evolución, impulsado por la búsqueda de estrategias que optimicen el rendimiento, para lograrlo, es fundamental llevar a cabo investigaciones continuas y desarrollar nuevas metodologías, en este contexto, esta revisión del estado del arte tiene como objetivo analizar la evolución del entrenamiento isométrico, tomando como punto de partida un proyecto de maestría realizado en 2019. Dicho proyecto se centró en determinar cómo el entrenamiento muscular selectivo de los miembros inferiores influye en el rendimiento de futbolista en la categoría formativa del fútbol ecuatoriano, al comparar los hallazgos de este estudio con las tendencias actuales, se busca identificar avances significativos en la aplicación y eficacia del entrenamiento isométrico.

El entrenamiento muscular selectivo se define como un método que prioriza el desarrollo y fortalecimiento de grupos musculares específicos, su objetivo principal es optimizar la capacidad funcional del individuo, permitiéndole ejecutar movimientos con mayor eficiencia y potencia, esto se traduce en una mejora en la capacidad para realizar acciones que requieren fuerza, como saltar, sostener o alcanzar objetos, lo cual es aplicable en diversas actividades físicas (Jacob et al., 2018).

Dentro de este contexto, la isometría selectiva emerge como una técnica complementaria, esta se centra en la realización de contracciones musculares estáticas, dirigidas a grupos musculares o articulaciones específicas, este procedimiento de activación es particularmente valiosa para fortalecer los músculos estabilizadores, aquellos que brindan soporte y control durante el movimiento.

La aplicación de la isometría selectiva puede variar ampliamente, desde contracciones estáticas mantenidas en posiciones específicas, hasta ejercicios dinámicos que incorporan resistencias externas, como bandas elásticas o pesas, esta versatilidad permite adaptar el entrenamiento a las necesidades individuales y a los objetivos específicos de cada persona (Wagner. et al, 2022).

Un aspecto crucial del entrenamiento selectivo es su capacidad para contribuir a la prevención de lesiones, al fortalecer los músculos que sostienen y estabilizan las articulaciones, reduciendo la tensión articular y por ende, el riesgo de lesiones, para garantizar la eficacia y seguridad de este tipo de entrenamiento, es imprescindible que sea diseñado y supervisado por profesionales que partan de una evaluación inicial.

En este sentido, un enfoque interdisciplinario que combine la fisioterapia y el entrenamiento es fundamental para obtener resultados óptimos, la colaboración entre profesionales de ambas áreas, permitiendo identificar áreas de debilidad individual y diseñar programas de entrenamiento personalizados (Azeem y Zemková, 2022).

El entrenamiento muscular selectivo junto con la isometría selectiva son herramientas valiosas para mejorar la capacidad funcional y prevenir lesiones, su aplicación requiere de un enfoque individualizado y de la supervisión de profesionales cualificados para garantizar resultados seguros y eficaces.

A lo largo del tiempo, se han logrado importantes avances en el entendimiento de este modelo de intervención, específicamente en el ejercicio isométrico, este tipo de entrenamiento se lleva a cabo a partir de la planificación en temporada, empleando el propio peso corporal en una serie de combinaciones con una resistencia extra. Los resultados de este tipo de entrenamiento han demostrado tener una influencia directa en la mejora de factores importantes para el ámbito del fútbol, como los desplazamientos verticales, horizontales y la velocidad (Kun y Yue, 2022).

Aunque el uso de resistencias en fisioterapia se considera un enfoque tradicional en fisioterapia, su integración en el entrenamiento muscular selectivo adquiere una relevancia particular; esto se debe a su influencia directa sobre el sarcómero muscular,

así como a su capacidad para mejorar la respuesta a estímulos externos durante la actividad física. En este sentido, la fuerza resultante de este tipo de entrenamiento selectivo optimiza significativamente la respuesta durante el juego, lo que subraya la importancia de aplicar estos hallazgos en la práctica.

Uno de los nuevos protocolos donde se emplea la isometría es el programa de calentamiento FIFA11+, debido a que no solo se centra en la optimización del rendimiento, sino que también aborda la especificidad necesaria para identificar las debilidades evaluadas en primera instancia, además, se ha observado la influencia del plan de entrenamiento en el rendimiento de los jugadores (Zhou. et al, 2022).

Este programa de calentamiento consta de una serie de ejercicios que se realizan antes del inicio del entrenamiento o del partido, estos ejercicios se enfocan en mejorar la técnica, la agilidad, la coordinación y la resistencia del jugador, al mismo tiempo que reducen el riesgo de lesiones. Convirtiendo este tipo de intervenciones, en una herramienta esencial para los entrenadores y preparadores físicos de fútbol, siendo ampliamente adoptado por equipos de todo el mundo, que ha demostrado ser efectivo para mejorar la condición física de los jugadores y reducir el riesgo de lesiones. Además, Dentro del estudio de Zhou et al. (2022), observo que los jugadores que realizan regularmente el FIFA11+ warm-up program, tienen una mejoría significativa en su rendimiento en el campo.

La isometría como técnica de intervención ligada al método de entrada en calor mencionado anteriormente también puede ayudar a mejorar la técnica y el rendimiento de los jugadores, los ejercicios isométricos específicos para el fútbol, otro de los estudios analizados es el uso del "plank" o la "posición de pared", por la influencia sobre la estabilidad y la coordinación del jugador sobre todo en el tronco superior del cuerpo, lo que se traduce en un mejor control del balón y una mayor precisión en los pases y los tiros (Zhou. et al. 2022).

Este abordaje, apunta a debilidades específicas de los jugadores, por ejemplo, si un jugador tiene una debilidad en los músculos del muslo, se puede utilizar un ejercicio isométrico específico para fortalecer esos músculos y reducir el riesgo de lesiones, incluso puede utilizarse para mejorar la resistencia en los músculos o corregir patrones de desbalances musculares, lo que se traduce en una mayor capacidad para mantener el ritmo durante todo el partido (Wagner. et al, 2022).

Ahora, aunque hemos analizado el enfoque de los estudios presentados y su importancia sobre la optimización del rendimiento deportivo, se vuelve crucial comparar medidas más clásicas como el enfoque isotónico versus un nuevo enfoque en el entrenamiento y entrada en calor como la isometría, la importancia dentro del entrenamiento en el fútbol es crucial para maximizar el rendimiento deportivo de los jugadores, buscando constantemente evolucionar las técnicas y métodos empleados.

En este sentido, el entrenamiento isotónico e isométrico tienen dos enfoques que han demostrado tener una relación directa con el incremento de la fuerza muscular y por ende, con el rendimiento deportivo de los futbolistas. El primero se enfoca en la realización de contracciones musculares con movimiento, lo que permite trabajar la fuerza, velocidad y resistencia muscular en diferentes rangos de movimiento y de forma más funcional, este tipo de entrenamiento se utiliza comúnmente en deportes como el fútbol, donde la exigencia física es alta y la capacidad de generar fuerza en diferentes posiciones y movimientos es fundamental.

Aunque en el pasado se ha considerado que el entrenamiento isotónico es más adecuado para el fútbol que el segundo, ya que la isometría apuntaría a una contracción en ausencia del gesto específico del deporte, actualmente se ha demostrado que ambos enfoques son igualmente efectivos para incrementar la fuerza muscular, de hecho,

diversos estudios han encontrado que la combinación de ambos enfoques puede ser beneficioso para el rendimiento deportivo de los futbolistas (Azeem y Zemková, 2022).

Es importante destacar que el método isométrico, no es tan ampliamente empleado en el fútbol, situación que puede deberse a una falta de conocimiento e información sobre los beneficios que puede ofrecer este enfoque de entrenamiento, muchos preparadores físicos pueden considerar que el entrenamiento isotónico es suficiente para cubrir las necesidades de los futbolistas, sin embargo, esto puede estar limitando el potencial de mejora en el rendimiento deportivo de los jugadores.

Tanto el entrenamiento isométrico como el isotónico son enfoques efectivos para incrementar la fuerza muscular y mejorar el rendimiento deportivo en el fútbol, es necesario tener un enfoque integral en el entrenamiento y cuidado de los deportistas, además, es importante informar y educar a los preparadores físicos y entrenadores sobre los beneficios del entrenamiento isométrico para que puedan incorporarlo de forma efectiva en la planificación del entrenamiento de los futbolistas.

Un estudio interesante sobre este tema es el de da Costa et al. (2019), quienes realizaron un análisis comparativo entre la isometría y la pliometría, modelos de entrenamiento que difieren en su aplicación y resultados. Los autores concluyeron que el entrenamiento isométrico arrojó resultados positivos superiores al entrenamiento pliométrico, lo que permite reflexionar sobre si se están enfocando los requerimientos necesarios para los objetivos predominantes en el fútbol o si es necesario centrarse más en la musculatura de los miembros inferiores, ampliando el abanico de opciones posibles a tener en consideración, manteniendo siempre presente gestos inamovibles del juego como saltos y cambios de dirección explosivos en el objetivo del entrenamiento.

Un aspecto importante a considerar es que las diferencias fisiológicas entre hombres y mujeres pueden afectar la respuesta al entrenamiento; las mujeres generalmente tienen menor masa muscular y menor fuerza en comparación con los hombres, lo que puede influir en los resultados del entrenamiento, sin embargo, esto no significa que el entrenamiento isométrico no sea igualmente efectivo para mujeres, da Acosta et al, (2019) sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser efectivo para mejorar el rendimiento deportivo en ambos géneros.

Es importante tener en cuenta que el entrenamiento isométrico y pliométrico pueden complementarse en un programa de entrenamiento integral el autor sugiere que aunque la pliometría puede mejorar la capacidad de salto y la explosividad, la isometría puede mejorar la fuerza muscular y la estabilidad en las posiciones de juego, permitiendo generar un enfoque equilibrado en el entrenamiento resultando en mejoras significativas en el rendimiento deportivo, este tipo de entendimiento sobre la realidad de los deportistas, acerca de la forma en que deben alcanzarse los objetivos, obviando hechos clásicos del entrenamiento que siguen arrojando los mismos resultados y no encarrila a asumir nuevos retos sobre la investigación en estos pequeños hallazgos sobre los principios de variabilidad en el entrenamiento.

Hasta el momento hemos planteado varias investigaciones que se han ejecutado alrededor del entrenamiento isométrico en los últimos 4 años y su aporte significativo en el incremento del rendimiento de los futbolistas, se ha analizado incluso la relación que existe sobre el factor género y si este tipo de entrenamiento, responde a estas necesidades y aunque parecen haberse alcanzado las ideas aun hay nuevas estrategias que se implementan y han arrojado resultados positivos.

El término "superisométrico", acuñado por Wu (2022), se refiere a una modalidad de entrenamiento isométrico avanzado que se realiza en el medio acuático, a diferencia del entrenamiento isométrico tradicional, que se lleva a cabo en tierra firme, el entrenamiento superisométrico acuático aprovecha las propiedades únicas del agua para

incrementar la especificidad y la intensidad del estímulo muscular, la resistencia hidrodinámica del agua proporciona una carga constante y multidireccional, lo que permite la activación de una mayor cantidad de fibras musculares y la mejora de la estabilidad articular. Además, la flotabilidad del agua reduce el impacto en las articulaciones, lo que permite la realización de ejercicios de alta intensidad con un menor riesgo de lesiones.

La aplicación del entrenamiento superisométrico acuático presenta ventajas significativas para el desarrollo de la fuerza muscular, la coordinación neuromuscular y la capacidad de salto, aceleración y velocidad de carrera, estas características ideales pueden ser llevadas especialmente a deportes como el fútbol, la capacidad de controlar la resistencia y la velocidad del movimiento en el agua permite un entrenamiento más específico y adaptado a las necesidades de cada deportista, optimizando así los resultados y minimizando el riesgo de lesiones.

El entrenamiento basado en isometría dentro de este estudio, demostró ser una técnica efectiva para mejorar la fuerza muscular, la estabilidad articular y la capacidad propioceptiva, este enfoque puede ser aplicado a otros deportes que busquen el mismo objetivo a nivel del tren inferior, con el objetivo de mejorar el rendimiento de los deportistas, proporcionando una serie de ventajas en comparación con el entrenamiento isométrico tradicional realizado en seco.

El enfoque interdisciplinario, planteado por Wu (2022), integra conocimientos de las ciencias del deporte y la fisioterapia, potencia aún más los beneficios del entrenamiento isométrico en agua, ayudando a los jugadores a recuperarse de lesiones o dolores musculares optimizando su sinergia muscular y biomecánica global, esta modalidad de entrenamiento isométrico en agua puede ser una gran herramienta para mantener el rendimiento de los futbolistas en ausencia de movilidad.

Método

Se llevó a cabo una revisión mediante la búsqueda de artículos en la base de datos "Pubmed" utilizando palabras clave como selectivo, isométrico, entrenamiento específico, estabilidad, rendimiento deportivo, la búsqueda se realizó entre los meses de diciembre 2023 y octubre 2024 la fecha límite, 15 de marzo de 2025, utilizando los operadores booleanos "and" y "or", y descartando todos los artículos anteriores a 2018, los criterios de inclusión fueron artículos sobre entrenamiento selectivo, isometría y su repercusión en el rendimiento deportivo y que fueron publicados desde 2017 en adelante. Se seleccionaron ensayos de control aleatorizados, revisiones y estudios comparativos. Los criterios de exclusión fueron artículos que no eran originales y que habían sido publicados antes de 2018.

Resultados

Figura 1

Diagrama de flujo que describe el proceso de identificación y selección de estudios.

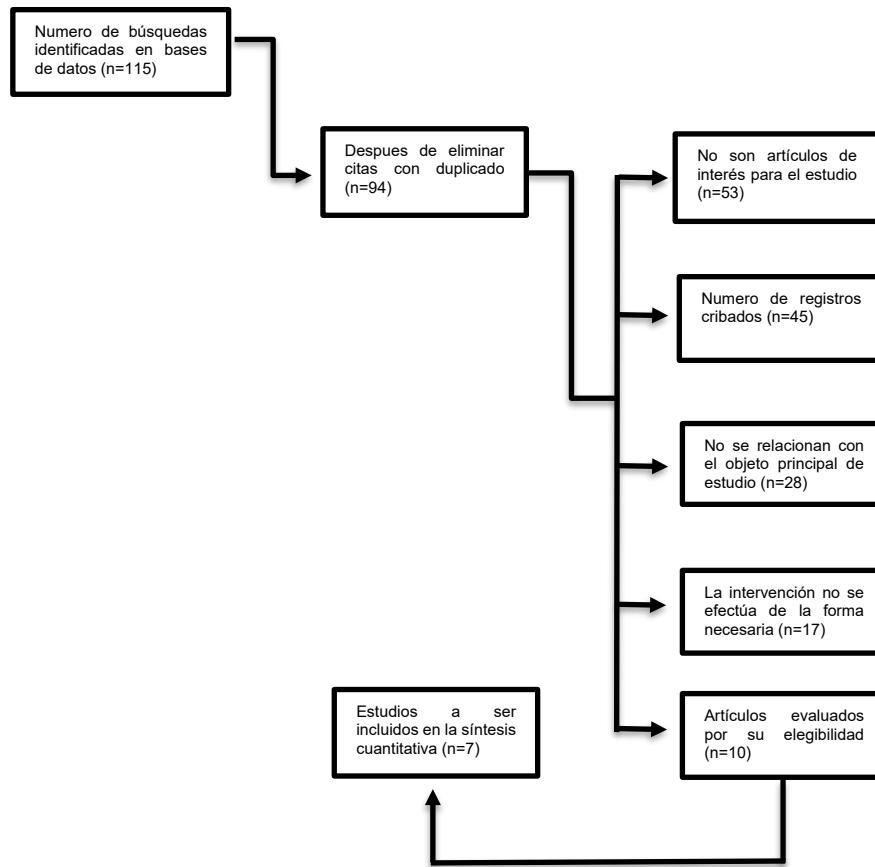


Tabla 1*Descripción de los estudios de intervención*

Autor y año	Población y muestra	Intervención	Frecuencia y método	Resultados
Kun y Yue (2022)	n=20	Entrenamiento empleando el peso corporal de los participantes, con un enfoque selectivo de la musculatura específica del fútbol.	4 veces por semana	Incremento de fuerza en musculatura flexora y extensora 8.78 y 9.90 (P<0,05)
Zhou et al (2022)	n=20 Hombres=20 0	FIFA 11+ warm-up program.	5 veces a la semana 120 minutos	Incremento en la fuerza de en musculatura flexora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención. (p < 0.05). Incremento en la fuerza de en musculatura extensora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención (p < 0.05). Incremento de la velocidad de sprint en 30 m comparando la pre intervención versus post intervención (p < 0.05). El rendimiento en el Shuttle run (desplazamientos laterales) mejoró significativamente en las puntuaciones de la prueba posterior para los jugadores (p <0,05).
Azeem y Zemková (2022)	n=100 hombres=50 (grupo isométrico) hombres=50 (grupo 2 isotónico)	Experimental: análisis del versus entrenamiento isotónico versus entrenamiento isométrico.	2 veces a la semana 45 minutos	Incremento del IMC en 1.96% Incremento de fuerza en sentadillas 7.80% Incremento en la tolerancia a sentadillas 6.92% Incremento sobre la Resistencia 6.99%. El incremento de fuerza fue similar al entrenamiento isotónico.
da Acosta et al (2019)	n=10 Mujeres=10	Experimental: influencia del entrenamiento isométrico.	3 veces a la semana 45 minutos	Incremento de la fuerza en miembros inferiores en múltiples gestos p = 0,33.
Wu (2022)	n=24 hombres=12 mujeres=12	Modelo de entrenamiento superisométrico.	3 veces a la semana 120 minutos	Incremento de la fuerza gestual (P>0.05)

Wagner et al (2022)	n=16 hombre=16	Experimental: influencia del entrenamiento isométrico, empleando evaluaciones continuas sobre su respuesta.	5 veces a la semana	Establece un incremento de la fuerza empleando un entrenamiento isométrico por sobre el entrenamiento isotónico.
Jacob et al (2018)	n= 26 Hombres=1 6 Mujeres=1 0	Sentadillas a cuatro profundidades.	2 veces a la semana 3-2 horas	Incremento de la fuerza máxima ≤ 0.023 Incremento de la fuerza en miembros inferiores ($p < 0.001$, $R^2 = 0.98$).

Al revisar los estudios presentados en la Tabla 1, encontramos un consenso notable: el entrenamiento isométrico selectivo se destaca como una herramienta eficaz para optimizar la activación muscular en el tren inferior. Prácticamente todos los artículos (100%) respaldan su capacidad para mejorar la fuerza y la resistencia; Profundizando en los datos, el 85.7% de los estudios resaltan específicamente estas mejoras.

Un hallazgo interesante es que el 42.85% de los estudios no encontraron diferencias significativas en los efectos de la isometría según el género, esto sugiere que sus beneficios podrían extenderse a la población deportiva en general, además, el 28.5% de los estudios observaron una correlación entre el entrenamiento isométrico y un aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC), lo que podría indicar un incremento en la hipertrofia muscular del tren inferior.

Finalmente, es importante destacar que la investigación también explora nuevas formas de aplicar la isometría, incorporando medios físicos que potencian sus efectos sobre el gesto deportivo 14.28%. Estas innovaciones no solo son relevantes para el fútbol, sino que también podrían aplicarse en otros deportes que involucran los miembros inferiores, incluso, podrían ser útiles en programas de rehabilitación, ayudando a los atletas a mantener su rendimiento y evitar retrocesos durante la recuperación de lesiones.

Discusión y conclusiones

El análisis de los documentos mencionados en el presente trabajo ofrece una visión concisa pero reveladora sobre los efectos del entrenamiento isométrico selectivo en el rendimiento del tren inferior en atletas. Los estudios de Kun y Yue (2022) y Zhou et al. (2022) proporcionan evidencia sólida de que este tipo de entrenamiento puede inducir mejoras significativas en la fuerza, la velocidad y la agilidad, en particular, el estudio de Kun y Yue (2022) destaca el incremento de fuerza en la musculatura flexora y extensora, lo cual es fundamental para la ejecución de movimientos explosivos y eficientes en deportes que requieren cambios de dirección rápidos y saltos, como el fútbol.

El estudio de Zhou et al. (2022) profundiza aún más en los beneficios del entrenamiento isométrico, demostrando mejoras no solo en la fuerza de la musculatura de la rodilla, sino también en la velocidad de sprint y el rendimiento en el shuttle run, estos resultados sugieren que el entrenamiento isométrico selectivo puede tener un impacto positivo en múltiples aspectos del rendimiento deportivo, lo cual es crucial para atletas que necesitan una combinación de fuerza, velocidad y agilidad para sobresalir en sus respectivas disciplinas.

La mejora en el shuttle run, específicamente, resalta la relevancia de este tipo de entrenamiento en deportes que demandan cambios de dirección rápidos y precisos, como el fútbol, el baloncesto y el tenis, es importante destacar que ambos estudios utilizaron protocolos de entrenamiento que enfatizan la selectividad muscular, lo que significa que se enfocaron en fortalecer grupos musculares específicos que son cruciales para el rendimiento en el tren inferior, esta selectividad permite una mayor especificidad en el entrenamiento, lo que puede resultar en mejoras más significativas en el rendimiento deportivo en comparación con programas de entrenamiento que abordan el tren inferior de manera más general. Además, la inclusión del calentamiento FIFA 11+ en el estudio de Zhou et al. (2022) sugiere que la combinación de ejercicios de calentamiento específicos con entrenamiento isométrico puede potenciar aún más los beneficios para el rendimiento.

La frecuencia del entrenamiento también parece ser un factor importante en los resultados observados, ambos estudios utilizaron una frecuencia de entrenamiento de 4 a 5 veces por semana, lo que sugiere que la consistencia y la regularidad son cruciales para obtener mejoras significativas en el rendimiento, esta variable de entrenamiento permite una adaptación óptima de los músculos y el sistema nervioso, lo que se traduce en mejoras en la fuerza, la velocidad y la agilidad.

Además, es relevante considerar la población estudiada en ambos estudios, pues el enfoque se orientó hacia atletas jóvenes, lo que sugiere que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser particularmente efectivo en esta población, esto por el factor desarrollo sobre la adaptación y la plasticidad muscular que se ven incrementados obteniendo mayores beneficios del entrenamiento isométrico en comparación con atletas mayores.

"Zhou et al. (2022) reportaron un incremento en la fuerza de en musculatura flexora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención ($p<0.05$), también reportaron un incremento en la fuerza de en musculatura extensora de rodilla comparando la pre intervención versus post intervención ($p<0.05$)."¹⁰ Aunque, el tamaño de la muestra es relativamente pequeño ($n=20$), lo que puede limitar la generalización de los resultados a poblaciones más amplias, ambos estudios se centraron en atletas masculinos, lo que significa que estos resultados pueden no ser aplicables a atletas femeninas.

A pesar de estas limitaciones, los resultados de estos estudios son prometedores y sugieren que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser una herramienta valiosa para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas, los entrenadores y los preparadores físicos pueden considerar la inclusión de este tipo de entrenamiento en sus programas de entrenamiento para optimizar el rendimiento de sus atletas.

En el contexto de la fisioterapia deportiva, el entrenamiento isométrico selectivo se presenta como una herramienta valiosa para la rehabilitación y prevención de lesiones en atletas, su capacidad para fortalecer músculos específicos, sin generar un estrés excesivo en las articulaciones lo hace ideal para la recuperación post-lesión, permitiendo a los atletas mantener la fuerza y la estabilidad durante el proceso de curación, además, su enfoque en la estabilidad articular lo convierte en un componente esencial de los programas de prevención de lesiones, ayudando a los atletas a desarrollar una base sólida para un rendimiento óptimo y seguro.

El estudio de Azeem y Zemková (2022) es particularmente interesante porque compara directamente el entrenamiento isométrico con el entrenamiento isotónico en una muestra grande de hombres, los resultados muestran que ambos tipos de entrenamiento son igualmente efectivos para aumentar la fuerza muscular, sin embargo, el entrenamiento isotónico parece tener una ventaja en términos de aumento del IMC y mejora de la tolerancia y la resistencia, su investigación sugiere que el entrenamiento isotónico puede ser más efectivo para desarrollar la masa muscular y la resistencia cardiovascular, mientras que el entrenamiento isométrico puede ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, pero lo ideal sería combinarse ambas estrategias para alcanzar todo el potencial en el deportista.

El estudio de da Acosta et al. (2019) se centra en los efectos del entrenamiento isométrico en mujeres, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico puede aumentar la fuerza en múltiples gestos, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa ($p = 0.33$), "Azeem y Zemková (2022) reportaron un incremento del IMC en 1.96 %, incremento de fuerza en sentadillas 7.80 %, incremento en la tolerancia a sentadillas 6.92 %, incremento sobre la resistencia 6.99 %, el incremento de fuerza fue similar al entrenamiento isotónico."¹¹

El estudio de Wu (2022) introduce el concepto de entrenamiento "superisométrico", que combina ejercicios isométricos con ejercicios isotónicos, los resultados muestran que este tipo de entrenamiento puede aumentar la fuerza gestual, aunque la diferencia no es estadísticamente significativa ($P > 0.05$). Esto sugiere que el entrenamiento superisométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza, pero se necesitan más investigaciones para confirmar estos hallazgos.

El estudio de Wagner et al. (2022) también compara el entrenamiento isométrico con el entrenamiento isotónico, pero utiliza evaluaciones continuas para monitorear la respuesta de los participantes al entrenamiento, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico es más efectivo que el entrenamiento isotónico para aumentar la fuerza, esto sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, especialmente cuando se utiliza un protocolo de entrenamiento individualizado.

El estudio de Jacob et al. (2018) se centra en los efectos del entrenamiento isométrico en la fuerza máxima y la fuerza en miembros inferiores, los resultados muestran que el entrenamiento isométrico puede aumentar la fuerza máxima y la fuerza en miembros inferiores, especialmente cuando se utilizan sentadillas a diferentes profundidades. Esto sugiere que el entrenamiento isométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza en ejercicios específicos.

En general, se infiere que los estudios presentados en la tabla sugieren que el entrenamiento isométrico puede ser tan efectivo como el entrenamiento isotónico para mejorar la fuerza muscular, sin embargo, el entrenamiento isotónico puede tener una ventaja en términos de aumento del IMC y mejora de la tolerancia y la resistencia. Sin embargo como se ha mencionado, el entrenamiento isométrico parece ser más efectivo para mejorar la fuerza máxima, especialmente cuando se utiliza un protocolo de entrenamiento individualizado.

Es importante tener en cuenta que los estudios presentados en la tabla tienen algunas limitaciones, por ejemplo, algunos estudios tienen muestras pequeñas, lo que puede limitar la generalización de los resultados. Además, algunos estudios no incluyen un grupo de control, lo que dificulta la determinación de la efectividad del entrenamiento isométrico.

A pesar de estas limitaciones, los estudios presentados en la Tabla 1, proporcionan evidencia sólida de que el entrenamiento isométrico puede ser una forma efectiva de mejorar la fuerza muscular, los entrenadores y los preparadores físicos pueden considerar la inclusión de ejercicios isométricos en sus programas de entrenamiento para mejorar la fuerza de sus futbolistas.

Por último, los estudios presentados en la tabla sugieren que el entrenamiento isométrico puede ser una herramienta valiosa para mejorar la fuerza muscular en una variedad de poblaciones, los entrenadores, los preparadores físicos y los fisioterapeutas pueden considerar la inclusión de ejercicios isométricos en sus programas de entrenamiento para optimizar la fuerza de sus atletas y pacientes, la investigación continua en este campo es fundamental para optimizar los protocolos de entrenamiento, identificando aquellos ejercicios más efectivos y determinar las poblaciones de atletas que pueden beneficiarse más de este tipo de entrenamiento, la colaboración interdisciplinaria es esencial para traducir la investigación en práctica garantizando que los atletas reciban la mejor atención posible.

Es así que, los estudios presentados en la tabla proporcionan evidencia sólida de que el entrenamiento isométrico selectivo puede ser una herramienta eficaz para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas, la inclusión de este tipo de entrenamiento en sus programas puede optimizar el rendimiento de los futbolistas, esta modalidad de

fortalecimiento, se presenta como una herramienta de entrenamiento prometedora para mejorar el rendimiento del tren inferior en atletas junto con su potencial para la rehabilitación y prevención de lesiones, convirtiéndolo en un elemento valioso para fisioterapeutas deportivos.

A medida que la investigación en este campo continúa avanzando, es probable que se descubran nuevas aplicaciones y beneficios del entrenamiento isométrico selectivo, lo que permitirá a los atletas alcanzar su máximo potencial de rendimiento.

Conclusiones

Los estudios analizados convergen en señalar al entrenamiento isométrico como una modalidad efectiva para el desarrollo de la fuerza muscular, equiparable en muchos casos al entrenamiento isotónico, no obstante, se evidencia una posible ventaja del entrenamiento isotónico en la promoción de la hipertrofia y la resistencia cardiovascular, la especificidad del entrenamiento isométrico, en particular cuando se adapta a las necesidades individuales y se emplea en ejercicios específicos como la sentadilla, resalta su potencial para la mejora de la fuerza máxima.

La variabilidad en los protocolos de entrenamiento y las poblaciones estudiadas, sin embargo, subraya la necesidad de investigaciones adicionales para consolidar estos hallazgos y delimitar las aplicaciones óptimas de cada modalidad de entrenamiento, la viabilidad para futuras investigaciones en este campo se presenta amplia y prometedora, es imperativo llevar a cabo estudios con muestras más extensas y diversas, que incluyan una representación equitativa de ambos géneros, junto con un rango de edades más amplio, para aumentar la generalización de los resultados.

Además, la exploración de protocolos de entrenamiento superisométricos y la comparación directa de diferentes protocolos de entrenamiento isométrico e isotónico, utilizando evaluaciones continuas y objetivas, podría arrojar luz sobre las variables que optimizan la ganancia de fuerza y resistencia, asimismo, la investigación sobre la aplicación del entrenamiento isométrico en la rehabilitación de lesiones y la prevención de las mismas, considerando la individualidad de cada atleta y el contexto deportivo específico, se presenta como un área de gran relevancia y potencial impacto.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por su valioso apoyo, tanto al cuerpo docente como al estudiantado, facilitando su participación y haciendo posible la realización de esta revisión.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

- al Attar, W. S. A., Soomro, N., Sinclair, P. J., Pappas, E., & Sanders, R. H. (2017). Effect of Injury Prevention Programs that Include the Nordic Hamstring Exercise on Hamstring Injury Rates in Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine* (Vol. 47, Issue 5, pp. 907–916). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0638-2>
- Ayala, D., Coque, A., Arias, E., Estrella, C., & Caguana, J. (2021). Dialnet-LosEjerciciosIsometricosComoPreparacionFisicaEnEIR-8017001. *Polo del Conocimiento*, 6, 17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017001>
- Azeem, K., & Zemková, E. (2022). Effects of Isometric and Isotonic Training on Health-Related Fitness Components in Young Adults. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/app12178682>
- Chelly, M. S., Ghenem, M. A., Abid, K., Hermassi, S., Tabka, Z., & Shephard, R. J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2670–2676. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e2728f>
- da Costa Alecrim, J. V., da Costa Alecrim Neto, J. V., Oliveira Souza, M., & Pivetta Pires, G. (2019). Efeito do treinamento pliométrico e isométrico na força explosiva de atletas de handebol. *Revista Ciencias de La Actividad Física*, 20(2), 1–15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.20.2.10>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., de Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 9, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Krzysztofik, M., Wilk, M., Pisz, A., Kolinger, D., Tsoukos, A., Aschenbrenner, P., Stastny, P., & Bogdanis, G. C. (2022). Effects of Unilateral Conditioning Activity on Acute Performance Enhancement: A Systematic Review. In *Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 21, Issue 4, pp. 625–639). Journal of Sport Science and Medicine. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.625>
- Layer, J. S., Grenz, C., Hinshaw, T. J., Smith, D. T., Barrett, S. F., & Dai, B. (2018). KINETIC ANALYSIS OF ISOMETRIC BACK SQUATS AND ISOMETRIC BELT SQUATS. *Journal of Strength and Conditioning Research*. www.nsca.com
- Ojeda, Á. H., Ríos, L. C., Barrilao, R. G., & Serrano, P. C. (2016). Acute effect of a complex training protocol of back squats on 30-m sprint times of elite male military athletes. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(3), 752–756. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.752>
- Pacholek, M., & Zemková, E. (2020). Effect of two strength training models on muscle power and strength in elite Women's football players. *Sports*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/sports8040042>
- Pérez-Gómez, J., Adsuar, J. C., Alcaraz, P. E., & Carlos-Vivas, J. (2022). Physical exercises for preventing injuries among adult male football players: A systematic review. In *Journal of Sport and Health Science* (Vol. 11, Issue 1, pp. 115–122). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.11.003>
- Silva, J. R., Nassis, G. P., & Rebelo, A. (2015). Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players. In *Sports Medicine - Open* (Vol. 1, Issue 1). Springer. <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0006-z>

- Wagner, C. M., Warneke, K., Bächer, C., Liefke, C., Paintner, P., Kuhn, L., Brauner, T., Wirth, K., & Keiner, M. (2022). Despite Good Correlations, There Is No Exact Coincidence between Isometric and Dynamic Strength Measurements in Elite Youth Soccer Players. *Sports*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/sports10110175>
- Wallace, B. J., Shapiro, R., Wallace, K. L., Abel, M. G., & Symons, T. B. (2018). MUSCULAR AND NEURAL CONTRIBUTIONS TO POSTACTIVATION POTENTIATION. *Journal of Strength and Conditioning Research*. www.nsca.com
- Wang, K., & Wang, Y. (2023). STRENGTH TRAINING IN THE LOWER LIMBS OF SOCCER PLAYERS. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0631
- Wu, H. (2023). SUPERISOMETRIC AQUATIC TRAINING IN THE PHYSICAL PREPARATION OF SOCCER PLAYERS. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0630
- Zhou, X., Luo, A., Wang, Y., Zhang, Q., Zha, Y., Wang, S., Ashton, C., Andamasaris, J. E., Wang, H., & Wang, Q. (2022). The Effect of FIFA 11+ on the Isometric Strength and Running Ability of Young Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20). <https://doi.org/10.3390/ijerph192013186>