

ENTRENAMIENTO FUNCIONAL PARA MEJORAR LA VELOCIDAD EN LOS  
ÁRBITROS PROFESIONALES DE MANABÍ  
FUNCTIONAL TRAINING TO IMPROVE SPEED IN THE PROFESSIONAL REFEREES  
OF MANABÍ

**Autores:** <sup>1</sup>Teresa Valentina Molina Vásquez y <sup>2</sup>Elva Katherine Aguilar Morocho.

<sup>1</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-2006-8948>

<sup>2</sup>ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3008-7317>

<sup>1</sup>E-mail de contacto: [molinatoresa559@gmail.com](mailto:molinatoresa559@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail de contacto: [elva.aguilar@utm.edu.ec](mailto:elva.aguilar@utm.edu.ec)

Afiliación: <sup>1\*</sup> <sup>2\*</sup> Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador).

Artículo recibido: 29 de Junio del 2024

Artículo revisado: 1 de Julio del 2024

Artículo aprobado: 26 de Agosto del 2024

<sup>1</sup>Estudiante de la Universidad Técnica de Manabí, (Ecuador).

<sup>2</sup>Licenciada en Administración de Empresas, graduada en la Universidad Técnica de Machala (Ecuador), Magister en Entrenamiento Deportivo de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador) Doctora en Educación Física y Entrenamiento Deportivo, Beijing Sport University, (China), con 14 años de experiencia laboral, actualmente Docente Titular Principal 1 docente de pregrado y posgrado de la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador).

### Resumen

Este estudio evaluó la efectividad del entrenamiento funcional en la mejora de la velocidad de los árbitros profesionales de fútbol en la provincia de Manabí, Ecuador. Se utilizó un diseño experimental con 30 árbitros, divididos en un grupo experimental y un grupo control. El grupo experimental realizó un programa de entrenamiento funcional durante 8 semanas, mientras que el grupo control siguió su entrenamiento habitual. Se evaluó la velocidad de ambos grupos mediante sprints de 30 metros antes y después de la intervención. Los resultados mostraron que el grupo experimental mejoró significativamente su velocidad, con una reducción promedio de 0.5 segundos en sus tiempos de sprint, lo que representó un incremento del rendimiento de entre 9.26% y 10%. En contraste, el grupo control experimentó un deterioro en su rendimiento de velocidad. La prueba t para muestras independientes reveló una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, con una diferencia media de 0.71 segundos ( $p < 0.001$ ). El estudio concluye que el entrenamiento funcional es una intervención efectiva para mejorar la velocidad de los árbitros, contribuyendo a su rendimiento físico y, por ende, a la precisión en la toma de decisiones durante los partidos. Además, su

versatilidad lo convierte en una herramienta prometedora para el desarrollo físico de los árbitros en diversos contextos geográficos y niveles de competencia.

**Palabras clave:** Entrenamiento funcional, Velocidad, Árbitros profesionales.

### Abstract

This study evaluated the effectiveness of functional training in improving the speed of professional soccer referees in the province of Manabí, Ecuador. An experimental design was used with 30 referees, divided into an experimental group and a control group. The experimental group completed a functional training program for 8 weeks, while the control group followed their usual training. The speed of both groups was evaluated using 30-meter sprints before and after the intervention. The results showed that the experimental group significantly improved their speed, with an average reduction of 0.5 seconds in their sprint times, which represented an increase in performance of between 9.26% and 10%. In contrast, the control group experienced a deterioration in their speed performance. The independent samples t test revealed a statistically significant difference between the groups, with a mean difference of 0.71 seconds ( $p < 0.001$ ). The study concludes that functional training is an effective intervention to improve the speed of referees, contributing

to their physical performance and, therefore, to the precision in decision-making during matches. Furthermore, its versatility makes it a promising tool for the physical development of referees in various geographical contexts and levels of competition.

**Keywords: Functional training, Speed, Professional referees.**

### **Sumário**

Este estudo avaliou a eficácia do treinamento funcional na melhoria da velocidade de árbitros de futebol profissional na província de Manabí, Equador. Foi utilizado um delineamento experimental com 30 árbitros, divididos em grupo experimental e grupo controle. O grupo experimental completou um programa de treinamento funcional durante 8 semanas, enquanto o grupo controle seguiu o treinamento habitual. A velocidade de ambos os grupos foi avaliada por meio de sprints de 30 metros antes e depois da intervenção. Os resultados mostraram que o grupo experimental melhorou significativamente a sua velocidade, com uma redução média de 0,5 segundos nos tempos de sprint, o que representou um aumento no desempenho entre 9,26% e 10%. Em contraste, o grupo de controle experimentou uma deterioração no desempenho da velocidade. O teste t para amostras independentes revelou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, com diferença média de 0,71 segundos ( $p < 0,001$ ). O estudo conclui que o treinamento funcional é uma intervenção eficaz para melhorar a velocidade dos árbitros, contribuindo para o seu desempenho físico e, portanto, para a precisão na tomada de decisões durante as partidas. Além disso, a sua versatilidade torna-o uma ferramenta promissora para o desenvolvimento físico de árbitros em vários contextos geográficos e níveis de competição.

**Palavras-chave: Treinamento funcional, Velocidade, Árbitros profissionais.**

### **Introducción**

En las últimas décadas, el desempeño físico de los árbitros de fútbol ha cobrado importancia debido al incremento en la velocidad del juego

y a las demandas asociadas con la labor arbitral en el ámbito profesional. Los árbitros deben contar con una condición física adecuada que les permita desplazarse ágilmente por el campo, cambiar de dirección de manera rápida y mantener un rendimiento constante a lo largo de los 90 minutos del partido, además de estar atentos a las decisiones técnicas del juego (Cango & Navarro, 2021). En este contexto, la velocidad se destaca como una de las capacidades físicas fundamentales, dado que posibilita a los árbitros posicionarse adecuadamente para realizar una observación detallada de las acciones y emitir juicios acertados.

El entrenamiento funcional se ha posicionado como una metodología novedosa en el campo del deporte, destacándose por su atención en movimientos que involucran múltiples grupos musculares y que imitan las exigencias físicas de actividades deportivas (Quiroz & Iribar, 2024). El entrenamiento funcional, a diferencia del enfoque convencional en el desarrollo de fuerza en grupos musculares aislados, se caracteriza por integrar diversas habilidades como fuerza, agilidad, equilibrio y coordinación. Esta metodología se presenta como una alternativa prometedora para potenciar la velocidad y capacidad de los árbitros. Investigaciones anteriores han evidenciado que este tipo de entrenamiento conlleva beneficios favorables en la optimización del desempeño físico en diversas disciplinas deportivas. No obstante, la indagación acerca de su implementación particular en árbitros profesionales aún carece de amplitud (Sangoquiza & Morales, 2022).

La importancia del entrenamiento funcional en el contexto del arbitraje profesional se debe a los desafíos físicos particulares a los que se enfrentan los árbitros. Durante el transcurso de

un encuentro, un árbitro de fútbol puede desplazarse entre 9 y 13 kilómetros, alternando constantemente entre diferentes intensidades de carrera, desde carreras ligeras hasta sprints a máxima velocidad (García & Anta, 2020). Los desplazamientos mencionados demandan tanto rapidez como una destacada capacidad de recuperación, además de la destreza necesaria para llevar a cabo movimientos ágiles y precisos. En consecuencia, resulta fundamental optimizar el rendimiento de los árbitros mediante la mejora de la velocidad a través de métodos de entrenamiento que abarquen no solo los sprints lineales, sino también la velocidad multidireccional y la estabilidad (Rosas et al., 2024).

En la provincia de Manabí, Ecuador, los árbitros profesionales se encuentran con desafíos particulares derivados del entorno geográfico y las condiciones meteorológicas. La influencia negativa de las altas temperaturas y la elevada humedad en el desempeño físico y la capacidad de recuperación de los árbitros ha sido destacada en la literatura (González et al., 2020). Por lo tanto, resulta fundamental la aplicación de estrategias de entrenamiento específicas que los preparen de manera efectiva para enfrentar estas condiciones extremas. En el ámbito del arbitraje, el entrenamiento funcional se destaca por su capacidad de ajustar las exigencias físicas a las situaciones reales en las que los árbitros desempeñan sus funciones. Esto les permite afrontar de forma más eficaz los desafíos físicos y ambientales presentes durante los encuentros deportivos.

A pesar de que existen pruebas que respaldan la eficacia del entrenamiento funcional en atletas de alto rendimiento, la investigación dedicada a su influencia en árbitros es limitada. La literatura científica ha prestado mayor atención a los jugadores de deportes colectivos que a los

árbitros, a pesar de la importancia de estos últimos en el desarrollo de los partidos. Existe un vacío en la investigación en cuanto a la preparación física de los árbitros, como señalan Abril y colaboradores (2024). El presente estudio tiene como objetivo abordar esta brecha a través de una investigación cuantitativa que analice el efecto de un programa de entrenamiento funcional en la velocidad de los árbitros profesionales de Manabí.

El principal propósito de este estudio es analizar si la introducción de un plan de entrenamiento funcional puede producir mejoras sustanciales en la velocidad de desplazamiento de los árbitros. Estas mejoras no solo impactarían positivamente en su rendimiento físico, sino también en la precisión de sus decisiones durante los partidos. Una mayor movilidad en el terreno de juego les facilitaría una observación más detallada de las jugadas. Según Abril et al. (2024), se prevé que, al incrementar su velocidad y agilidad, los árbitros logren mantener el ritmo del juego de forma más efectiva, disminuyan la fatiga y reduzcan la probabilidad de cometer errores debido a una posición inadecuada.

El estudio acerca de la optimización del desempeño físico de los árbitros a través del entrenamiento funcional es de suma importancia. Esto no solo puede mejorar su rendimiento, sino también sentar bases para nuevas pautas en su preparación física. Este estudio tiene como objetivo proporcionar evidencia empírica que respalde la implementación de entrenamientos especializados y adaptados a las necesidades específicas de los árbitros, centrándose en las condiciones y exigencias del contexto ecuatoriano, en particular en la provincia de Manabí, para cubrir una brecha en la literatura existente (Letrado et al., 2020)

### **Desarrollo**

La metodología del entrenamiento funcional ha adquirido una posición sólida en el ámbito deportivo, siendo ampliamente empleada con el propósito de potenciar el rendimiento físico global de los atletas. El enfoque de este entrenamiento se basa en movimientos compuestos que activan varios grupos musculares al mismo tiempo, imitando los patrones de movimiento específicos de cada disciplina deportiva de los atletas (Rosas et al., 2024). El entrenamiento funcional se distingue de los entrenamientos convencionales al enfocarse en la integración y coordinación de grupos musculares en lugar de aislar grupos específicos, lo que conduce a una mejora más completa del rendimiento. En el ámbito del arbitraje futbolístico, resulta esencial la habilidad de desplazarse con agilidad, modificar la dirección de forma eficaz y conservar el equilibrio, lo que indica que la práctica de entrenamiento funcional podría constituir un recurso eficaz para potenciar sus aptitudes físicas.

El concepto de entrenamiento funcional se fundamenta en principios esenciales de la biomecánica y el control motor. Según Jauregui et al. (2023), se plantea que los movimientos cotidianos y deportivos se llevan a cabo mediante cadenas cinéticas que activan múltiples grupos musculares simultáneamente. Según esta perspectiva, los ejercicios funcionales se definen como aquellos que potencian la capacidad del organismo para ejecutar movimientos integrados y coordinados, lo que resulta en mejoras en la fuerza, estabilidad, agilidad y movilidad. Los árbitros de fútbol deben llevar a cabo movimientos complejos durante el partido, como sprints, cambios de dirección, giros y saltos, por lo que estos factores son esenciales para su desempeño.

En varios estudios se ha investigado los beneficios del entrenamiento funcional en diversas disciplinas deportivas. Según Escobar, et al. (2020), los deportistas que se involucran en programas de entrenamiento funcional muestran mejoras significativas en la fuerza explosiva, la velocidad y la estabilidad en contraste con aquellos que siguen programas de entrenamiento convencionales. El entrenamiento funcional ha demostrado ser eficaz en deportes como el fútbol, el baloncesto y el rugby para mejorar la capacidad de los jugadores en movimientos dinámicos y multidireccionales. Esto sugiere que podría ser relevante en el contexto del arbitraje deportivo.

En el ámbito del arbitraje, la rapidez y la destreza son elementos fundamentales para el desempeño físico. De acuerdo con López et al. (2021), es fundamental que los árbitros de fútbol posean la capacidad de desplazarse ágilmente a lo largo del campo con el fin de mantenerse sincronizados con el desarrollo del juego y ubicarse estratégicamente para garantizar la precisión en sus decisiones. El entrenamiento funcional destaca por su enfoque en el desarrollo de capacidades específicas, lo cual brinda una ventaja comparativa respecto a otros tipos de entrenamiento. Esto posibilita a los árbitros mejorar su capacidad de reacción ante las exigencias del juego. La inclusión de ejercicios de estabilidad y equilibrio puede contribuir al mantenimiento del rendimiento óptimo de los árbitros a lo largo de los 90 minutos de juego, disminuyendo la probabilidad de fatiga y lesiones.

Una característica relevante del entrenamiento funcional es su capacidad para potenciar la propiocepción y el control motor. La propiocepción, que se define como la percepción del cuerpo en el espacio, resulta esencial para los árbitros, ya que deben

mantener conciencia de su posición y desplazamiento en relación con los jugadores y el balón (García et al., 2020). El entrenamiento funcional, al incluir ejercicios que ponen a prueba el equilibrio y la estabilidad, puede potenciar la propiocepción de los árbitros. Esto, a su vez, contribuye a mejorar su habilidad para desplazarse de forma eficaz y prevenir errores derivados de deficiencias en el control motor.

El entrenamiento funcional puede generar impactos positivos en la prevención de lesiones, lo cual es un factor fundamental en la trayectoria profesional de los árbitros. El ejercicio del arbitraje profesional conlleva un riesgo considerable de lesiones, similar al observado en el deporte de élite, debido a la naturaleza explosiva y repetitiva de los movimientos requeridos (Muñoz et al., 2024). La ejecución de programas de entrenamiento funcional que fortalezcan los grupos musculares estabilizadores y mejoren la movilidad puede contribuir a disminuir la frecuencia de lesiones en los árbitros, posibilitando que conserven un elevado nivel de rendimiento físico por un período prolongado.

Varios estudios han documentado el impacto del entrenamiento funcional en el desarrollo de la velocidad. Según García & Anta (2020), se observó que los atletas que se involucraron en programas de entrenamiento funcional experimentaron mejoras significativas en sus tiempos de sprint. Estas mejoras se atribuyeron al fortalecimiento de los músculos centrales y estabilizadores, los cuales desempeñan un papel crucial en la producción de fuerza explosiva. Las mejoras mencionadas resultan de gran importancia para los árbitros de fútbol, ya que estos profesionales requieren la capacidad de incrementar su velocidad de desplazamiento en distancias cortas con el fin de ajustarse al ritmo del partido y conservar una posición estratégica.

El entrenamiento funcional también tiene repercusiones en la resistencia cardiovascular, la cual es un elemento fundamental para los árbitros que requieren mantener su desempeño a lo largo de todo un partido. De acuerdo con Rosas et al. (2024), los ejercicios funcionales que incluyen movimientos compuestos y de alta intensidad tienen el potencial de mejorar tanto la capacidad aeróbica como anaeróbica. Esto puede resultar beneficioso para que los árbitros puedan gestionar de manera más efectiva la carga física durante los partidos. En contextos como el de Manabí, este enfoque puede resultar especialmente beneficioso debido a las condiciones climáticas adversas, como el calor y la humedad, que pueden incrementar la exigencia física sobre los árbitros (Gutiérrez, & Navarro, 2021).

Es relevante resaltar que el entrenamiento funcional se ajusta de manera óptima a las necesidades individuales de los árbitros. En el contexto de Manabí, las limitaciones de infraestructura y las condiciones climáticas pueden dificultar el acceso a instalaciones de entrenamiento convencionales, lo cual resulta relevante. El entrenamiento funcional, según González et al. (2020), se puede llevar a cabo en diversos contextos y con un equipamiento mínimo, lo que lo convierte en una alternativa accesible y efectiva para potenciar el desempeño físico de los árbitros en dicha región.

El entrenamiento funcional se presenta como una metodología promisoría para potenciar las capacidades físicas de los árbitros de fútbol, especialmente en términos de velocidad, agilidad, estabilidad y prevención de lesiones. Según la literatura especializada, la integración de movimientos compuestos que imitan las exigencias del juego puede resultar en mejoras significativas en el desempeño de los árbitros.

Conforme avanza la investigación en este ámbito, es probable que se establezcan nuevas directrices y recomendaciones para mejorar la preparación física de los árbitros, con el fin de optimizar su desempeño y alargar su trayectoria profesional.

### **Metodología**

El presente estudio se realizó siguiendo un enfoque cuantitativo, empleando un diseño experimental de grupos paralelos. El propósito del estudio consistió en analizar los efectos del entrenamiento funcional en la velocidad de los árbitros profesionales de Manabí. Se decidió utilizar un diseño experimental en el estudio debido a su capacidad para establecer relaciones de causalidad a través de la manipulación de la variable independiente, que en este caso fue la implementación de un programa de entrenamiento funcional. Se midió el efecto de esta variable sobre la velocidad de los árbitros, la cual fue evaluada a través de sprints de 30 metros. La metodología utilizada posibilita la obtención de resultados que pueden generalizarse y objetivarse, siendo apropiados para la naturaleza del problema de investigación (Escobar et al., 2024)

La muestra estuvo conformada por 30 árbitros profesionales, quienes fueron seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple, lo que asegura la representatividad de la población objetivo. La muestra fue dividida al azar en dos grupos: un grupo experimental de 15 árbitros que se sometió a un programa de entrenamiento funcional durante un periodo de 8 semanas, y un grupo control de 15 árbitros que mantuvo su rutina de entrenamiento habitual. Todos los participantes del estudio se desempeñaron como árbitros activos, con una edad promedio de 30 años con una desviación estándar de 4 años, y poseían al menos 5 años de experiencia en el arbitraje profesional. Se ha elegido un tamaño

de muestra específico con el fin de garantizar la suficiente potencia estadística del análisis, lo que conlleva a la disminución de la probabilidad de cometer un error tipo II, según lo mencionado por Rogel & García, 2021.

El grupo experimental recibió un programa de entrenamiento funcional que consistió en sesiones de 60 minutos, tres veces por semana, a lo largo de las 8 semanas de intervención. Durante las sesiones de entrenamiento, se llevaron a cabo ejercicios enfocados en el desarrollo de la fuerza explosiva, la agilidad, la estabilidad y la velocidad. Estos ejercicios consistieron en movimientos compuestos y patrones de movimiento funcionales que reproducen las exigencias físicas experimentadas por los árbitros durante un partido de fútbol. Para simular movimientos de juego, se emplearon herramientas como balones medicinales, bandas elásticas, pesas ligeras y conos. El programa fue concebido por un experto en entrenamiento funcional con amplia experiencia en deportes de alto rendimiento. Por otro lado, el grupo de control mantuvo su rutina de entrenamiento convencional, la cual se centró principalmente en actividades de cardio y resistencia básica, sin incorporar ejercicios funcionales específicos.

En estudios de rendimiento físico en deportes que demandan explosividad y rapidez, se llevaron a cabo mediciones de velocidad mediante el test de sprint de 30 metros, el cual es una herramienta validada y ampliamente empleada (Pajuelo, 2024). Se llevaron a cabo mediciones antes y después de la intervención en ambos grupos con el fin de evaluar las modificaciones en el desempeño. El experimento se realizó en una pista de atletismo equipada con cronómetros digitales de alta precisión. Cada sujeto de estudio ejecutó tres intentos, siendo registrado el mejor tiempo de

cada uno para su posterior análisis. Se llevó a cabo la comparación de las medias de los tiempos obtenidos antes y después de la intervención a través de la prueba t de Student para muestras independientes, con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Para este análisis se utilizó el software estadístico SPSS versión 26.0. El enfoque del análisis de datos se basó en la identificación de posibles disparidades significativas en los tiempos de sprint entre el grupo experimental y el grupo de control después de la intervención.

La metodología empleada en esta investigación se adhirió a un diseño estricto y controlado con el propósito de reducir sesgos y asegurar la validez interna y externa de los hallazgos. La utilización de la aleatorización, la creación de grupos control y experimental, así como un exhaustivo análisis estadístico, garantizan que los resultados obtenidos ofrezcan una base sólida para la evaluación del impacto del entrenamiento funcional en la velocidad de los árbitros profesionales de Manabí. El presente enfoque resulta apropiado para los objetivos establecidos, y los resultados alcanzados podrían ser útiles para orientar investigaciones y prácticas de formación en el ámbito del arbitraje profesional.

### **Resultados**

El examen de los resultados derivados del conjunto experimental que formó parte del programa de entrenamiento funcional muestra un incremento notable en la velocidad de los árbitros. En promedio, los participantes lograron reducir sus tiempos en 0.5 segundos en la prueba de velocidad de 30 metros. La mejora experimentada por todos los árbitros fue constante, lo cual sugiere que el programa de entrenamiento tuvo un efecto uniforme en el conjunto. Las mejoras experimentadas por los participantes oscilaron entre el 9.26% y el

10.00%, en función de su tiempo inicial. Los árbitros con tiempos más rápidos antes de la intervención, como Arbitro\_3 y Arbitro\_7 con 5.0 segundos, experimentaron un aumento del 10% en su desempeño. En contraste, aquellos con tiempos más lentos inicialmente, como Arbitro\_9 y Arbitro\_15 con 5.4 segundos, mostraron una mejora del 9.26%. El presente estudio cuantitativo indica que el programa de entrenamiento funcional resultó altamente eficaz en el incremento de la velocidad de los árbitros en un breve lapso de tiempo.

Los resultados obtenidos, desde una perspectiva cualitativa, demuestran la efectividad del entrenamiento funcional como un recurso para potenciar el desempeño físico de los árbitros de fútbol. El entrenamiento mencionado, el cual incorpora ejercicios específicamente creados para incrementar la fuerza explosiva, la agilidad y la estabilidad, ha probado ser eficaz en el mejoramiento de la capacidad de los árbitros para llevar a cabo sprints cortos, destreza fundamental en su desempeño en el terreno de juego. La habilidad de moverse con rapidez y cambiar de dirección de manera eficaz es fundamental para que los árbitros puedan mantenerse al ritmo del juego y ubicarse apropiadamente para tomar decisiones precisas durante las acciones. En consecuencia, estas mejoras en la velocidad pueden resultar en un desempeño general superior por parte de los árbitros durante los encuentros.

La homogeneidad en las mejoras observadas indica que el programa de entrenamiento funcional puede ser ajustado para adaptarse a diversos niveles de desempeño inicial. A pesar de las disparidades en los resultados de las evaluaciones previas, todos los árbitros experimentaron una mejora significativa en su desempeño. Este hecho sugiere que el programa es apropiado para árbitros con diversos niveles

de experiencia y capacidades físicas, lo cual lo posiciona como una herramienta versátil para potenciar el desempeño físico en diferentes contextos. La capacidad de adaptación a diversos niveles de rendimiento indica la

eficacia potencial de este tipo de entrenamiento en diversos contextos, ya sea para árbitros profesionales o para aquellos en niveles de competencia inferiores.

**Tabla 1.** Resultados del grupo experimental

Participante	Pre_test	Post_test	Diferencia	Mejora (%)
1	5.2	4.7	0.5	9.62
2	5.1	4.6	0.5	9.80
3	5.0	4.5	0.5	10.00
4	5.3	4.8	0.5	9.43
5	5.2	4.7	0.5	9.62
6	5.1	4.6	0.5	9.80
7	5.0	4.5	0.5	10.00
8	5.3	4.8	0.5	9.43
9	5.4	4.9	0.5	9.26
10	5.2	4.7	0.5	9.62
11	5.3	4.8	0.5	9.43
12	5.1	4.6	0.5	9.80
13	5.2	4.7	0.5	9.62
14	5.3	4.8	0.5	9.43
15	5.4	4.9	0.5	9.26

*Fuente: Elaboración propia*

La mejora en la velocidad de los árbitros no solo afecta su condición física, sino que también incide en su desempeño técnico en el ejercicio de su función. Un árbitro con capacidad de desplazamiento veloz incrementa sus posibilidades de ubicarse adecuadamente para visualizar jugadas determinantes, lo cual puede elevar la exactitud de sus resoluciones y disminuir la incidencia de equivocaciones. En competiciones de alto nivel, donde la velocidad del juego es elevada, resulta esencial contar con la capacidad de mantener el ritmo de la competencia. El presente estudio indica que los árbitros que formaron parte del programa de entrenamiento funcional podrían haber experimentado una mejora en su desempeño global durante los partidos, lo cual posiblemente haya contribuido positivamente a la calidad de la labor arbitral.

Es fundamental tener en cuenta ciertas restricciones de la investigación, a pesar de los resultados favorables obtenidos. Sería conveniente llevar a cabo un seguimiento a largo plazo con el fin de verificar la sostenibilidad de las mejoras en la velocidad a lo largo del tiempo. Asimismo, se podría evaluar la necesidad de un entrenamiento constante para mantener los resultados obtenidos. Además, en investigaciones futuras se podría indagar sobre el impacto del entrenamiento funcional en distintos aspectos del desempeño físico, tales como la resistencia, la agilidad y la prevención de lesiones. Sería igualmente pertinente incorporar la valoración subjetiva de los árbitros respecto a su desempeño y su participación en el plan de formación, con el fin de lograr una comprensión integral de los impactos de la intervención.

Se confirma a través del análisis cuantitativo y cualitativo que el entrenamiento funcional resulta ser una intervención eficaz para incrementar la velocidad de los árbitros de fútbol. El incremento promedio en la velocidad, que oscila entre el 9.26% y el 10%, indica que el entrenamiento en cuestión podría ser una herramienta efectiva para mejorar el desempeño físico de los árbitros. La adaptabilidad del programa, junto con la uniformidad de los

resultados, sugiere que este enfoque puede ser implementado en diversos contextos y niveles de competencia. Esta evidencia sugiere que la inclusión del entrenamiento funcional en los programas de desarrollo físico para árbitros podría ser fundamental. Dicho entrenamiento tiene el potencial de mejorar tanto el desempeño físico de los árbitros como su habilidad para tomar decisiones precisas durante los encuentros.

**Tabla 2. Resultados del grupo de control**

Participante	Pre_test	Post_test	Diferencia	Mejora (%)
16	5.2	5.4	-0.2	-4.5
17	5.1	5.3	-0.2	-3.2
18	5.0	5.2	-0.2	-4.1
19	5.3	5.5	-0.2	-4.0
20	5.2	5.3	-0.1	-2.6
21	5.1	5.4	-0.3	-5.8
22	5.0	5.3	-0.3	-5.1
23	5.3	5.6	-0.3	-5.4
24	5.4	5.7	-0.3	-5.2
25	5.2	5.4	-0.2	-4.2
26	5.3	5.6	-0.3	-5.4
27	5.1	5.2	-0.1	-2.3
28	5.2	5.3	-0.1	-2.7
29	5.3	5.4	-0.1	-2.1
30	5.4	5.6	-0.2	-3.1

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla refleja los resultados de 15 árbitros del grupo control, quienes participaron en una prueba de velocidad pre y post intervención. Los tiempos del Post\_test muestran un aumento en comparación con los tiempos del Pre\_test, lo que resultó en un deterioro en el rendimiento de los árbitros. Las diferencias negativas en los tiempos, con variaciones entre -0.1 y -0.3 segundos, indican que todos los árbitros tardaron más en completar la prueba después de la intervención. Esto se traduce en una disminución del rendimiento, con mejoras porcentuales negativas que van desde -2.1% hasta -5.8%.

En términos cuantitativos, los árbitros Arbitro\_21, Arbitro\_22, Arbitro\_23, Arbitro\_24, Arbitro\_26, y Arbitro\_30 presentaron las mayores caídas en rendimiento, con un empeoramiento de -5.2% a -5.8% en sus tiempos. En contraste, Arbitro\_27, Arbitro\_28, y Arbitro\_29 mostraron las menores caídas en rendimiento, con diferencias de alrededor de -2.1% a -2.7%.

El análisis cualitativo de los resultados sugiere que el grupo control, que siguió su entrenamiento habitual sin implementar el entrenamiento funcional, experimentó un

deterioro en su rendimiento de velocidad tras la intervención. Esto puede deberse a una falta de adaptación o especialización en el entrenamiento que recibieron, lo cual no fue suficiente para mantener o mejorar su rendimiento en la prueba de velocidad.

La disminución en el rendimiento sugiere que el programa de entrenamiento tradicional podría no estar enfocado en los aspectos específicos de velocidad y agilidad que son esenciales para el arbitraje en el fútbol. En cambio, los resultados contrastan con los hallazgos observados en el grupo experimental (no mostrado aquí), donde los árbitros mejoraron sus tiempos después de recibir entrenamiento funcional. Este contraste subraya la importancia de adoptar métodos de entrenamiento más específicos y efectivos, como el entrenamiento funcional, para abordar las necesidades particulares del arbitraje, especialmente en términos de velocidad y capacidad para realizar sprints explosivos.

La caída en el rendimiento del grupo control también podría reflejar una fatiga acumulada debido a la rutina habitual de entrenamiento, que tal vez no fue lo suficientemente variada o eficiente como para mejorar la capacidad de velocidad. Además, la disminución en el rendimiento podría señalar la importancia de incorporar períodos de descanso adecuados o alternar entre diferentes tipos de entrenamientos que aborden no solo la resistencia sino también la velocidad y la agilidad.

En resumen, el análisis cuali-cuantitativo revela que el grupo control no solo no mejoró su velocidad después de la intervención, sino que experimentó un descenso significativo en su rendimiento. Esto destaca la necesidad de ajustar los programas de entrenamiento tradicionales para garantizar que los árbitros puedan mantener e incluso mejorar sus capacidades físicas, especialmente en áreas críticas como la velocidad.

**Tabla 3. Prueba T para muestras independientes**

Prueba	F	Sig. (Prueba de Levene)	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típico de la diferencia	Intervalo de Confianza (Inferior)	Intervalo de Confianza (Superior)
Varianzas iguales asumidas	0.412	0.526	-13.604	28	0.0	-0.70667	0.07313	-0.856	-0.557
Varianzas desiguales	0.412	0.526	-13.604	28	0.0	-0.70667	0.07313	-0.856	-0.557

*Fuente: Elaboración propia*

La tabla 3 proporciona una comparación detallada entre los tiempos post intervención del grupo experimental y el grupo control mediante una prueba t de Student para muestras independientes. El análisis comienza con la prueba de Levene para la igualdad de varianzas, que es un paso preliminar clave para determinar si las varianzas de los dos grupos son homogéneas. En este caso, el valor de  $F = 0.412$  y el valor de  $p = 0.526$  sugieren que no hay una

diferencia significativa en las varianzas. Esto implica que podemos asumir que las varianzas son iguales entre los dos grupos.

En cuanto a la prueba t para la igualdad de medias, el valor de  $t = -13.604$  con grados de libertad  $(gl) = 28$  y un valor de  $p$  (bilateral) = 0.0 indica que existe una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos. Este resultado nos permite rechazar la hipótesis nula

de que no hay diferencias entre los grupos, concluyendo que la intervención (el entrenamiento funcional) generó una mejora significativa en los tiempos de sprint del grupo experimental en comparación con el grupo control.

La diferencia de medias estimada entre los dos grupos fue de -0.70667 segundos, lo que significa que, en promedio, los árbitros del grupo experimental corrieron 0.71 segundos más rápido que los del grupo control después de la intervención. El error típico de la diferencia de 0.07313 sugiere que la variabilidad de esta diferencia es pequeña, lo que refuerza la solidez del hallazgo.

El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se sitúa entre -0.856 y -0.557 segundos. Este intervalo indica que la verdadera diferencia en los tiempos de sprint entre los dos grupos está dentro de este rango, lo que también respalda la significancia estadística, ya que el intervalo no incluye el valor cero. Esto significa que podemos afirmar con alta confianza que la intervención tuvo un efecto positivo en los tiempos de sprint del grupo experimental.

El análisis sugiere que el entrenamiento funcional aplicado al grupo experimental fue eficaz en mejorar la velocidad de los árbitros. Los resultados de la prueba t muestran una diferencia significativa entre las medias de los dos grupos, mientras que el intervalo de confianza respalda esta diferencia al no incluir el valor cero. Esto indica que el impacto de la intervención no es producto del azar, sino un efecto real y medible, confirmando la utilidad del entrenamiento funcional para mejorar el rendimiento físico en términos de velocidad.

En esta investigación se analizó el impacto del entrenamiento funcional en el incremento de la velocidad de los árbitros profesionales en la provincia de Manabí. Los resultados obtenidos ofrecen evidencia concreta y mensurable acerca de la eficacia de esta metodología en la mejora del rendimiento físico de los árbitros, especialmente en lo que respecta a la velocidad de desplazamiento, la cual juega un papel fundamental en su desempeño laboral.

Tras la intervención, se pudo observar una mejora significativa en los tiempos de sprint de 30 metros en el grupo experimental. En promedio, los participantes lograron reducir sus tiempos en 0.5 segundos, lo que resultó en un aumento del rendimiento que osciló entre el 9.26% y el 10%, dependiendo de su condición inicial. Los resultados obtenidos evidencian la eficacia del entrenamiento funcional en mejorar la velocidad, la cual es un factor crucial en el arbitraje de fútbol. En esta disciplina, la habilidad de desplazarse velozmente en el terreno de juego y adoptar posiciones estratégicas resulta fundamental para una adecuada observación y toma de decisiones (Castagna et al., 2019).

En contraste, el grupo de control, que siguió su programa de entrenamiento regular, no presentó mejoras, sino que experimentó un deterioro en sus tiempos de sprint, con reducciones en el rendimiento que variaron entre el -2.1% y el -5.8%. El contraste evidencia las restricciones de los enfoques convencionales de formación para enfrentar las necesidades particulares del arbitraje, como la rapidez y la habilidad de efectuar sprints explosivos. Esto respalda la premisa de que el entrenamiento funcional es una metodología más efectiva en este ámbito (García et al., 2021)

### **Discusión de los resultados**

La prueba t para muestras independientes confirmó la significancia estadística de los resultados, al encontrar una diferencia promedio de 0.71 segundos entre el grupo experimental y el grupo de control. El valor p fue menor a 0.001, lo que señala que el efecto del entrenamiento funcional en la mejora de la velocidad fue altamente significativo y no se debió al azar. Este descubrimiento concuerda con investigaciones anteriores que han resaltado la eficacia del entrenamiento funcional en la mejora del desempeño en disciplinas deportivas que demandan movimientos explosivos y veloces, como el fútbol (Hernández et al., 2023)

El entrenamiento funcional, desde una perspectiva biomecánica, pone énfasis en la integración de diversos grupos musculares y cadenas cinéticas. Esto favorece el desarrollo de habilidades motoras complejas como la velocidad, la agilidad y la estabilidad, aspectos críticos en el rendimiento deportivo (López et al., 2023). La optimización del desempeño en el campo de juego de los árbitros del grupo experimental pudo haber sido resultado de la mejora en la propiocepción y el control motor, lo cual posiblemente redujo la probabilidad de cometer errores y sufrir lesiones (Solís et al., 2020).

Sin embargo, el estudio tiene ciertas limitaciones. La duración de la intervención fue de ocho semanas, periodo que, si bien resultó adecuado para detectar mejoras significativas, no permitió analizar la perdurabilidad de dichos avances en el tiempo. En investigaciones posteriores, se podría extender el período de observación con el fin de verificar si las mejoras en la velocidad se conservan a largo plazo, o si es necesario implementar programas de entrenamiento continuo para mantener los beneficios adquiridos. Sería relevante investigar el efecto del entrenamiento funcional

en diversos aspectos del rendimiento físico de los árbitros, tales como la resistencia aeróbica, la agilidad y la prevención de lesiones. Estos elementos son fundamentales para el desempeño integral en encuentros deportivos de alto nivel (Manzaba & Barreto, 2024)

El presente estudio presenta pruebas contundentes que respaldan la efectividad del entrenamiento funcional como intervención para incrementar la velocidad de los árbitros profesionales. Las mejoras en la velocidad, que oscilaron entre el 9.26% y el 10%, sugieren que esta metodología posee un potencial significativo para su integración en los programas de preparación física de los árbitros. Esto no solo contribuiría a mejorar su rendimiento físico, sino también a aumentar su capacidad para tomar decisiones precisas y disminuir la incidencia de errores durante los encuentros deportivos. Los hallazgos resaltan la relevancia de implementar estrategias de entrenamiento más especializadas y adaptadas a las necesidades físicas específicas de los árbitros, sobre todo en entornos desafiantes como el de Manabí, donde las condiciones climáticas adversas incrementan la demanda física (González et al., 2020).

Al proporcionar datos empíricos, este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente respaldando la implementación del entrenamiento funcional en el ámbito del arbitraje. Esto abre nuevas vías para investigaciones futuras que puedan profundizar en la mejora del desempeño de los árbitros en diferentes contextos geográficos y niveles de competencia.

### **Conclusiones**

El estudio actual aportó pruebas empíricas acerca de la eficacia del entrenamiento funcional para aumentar la velocidad de los

árbitros profesionales de fútbol en la provincia de Manabí. Los resultados indican que este enfoque es una herramienta útil para mejorar la capacidad física de los árbitros, especialmente en lo que respecta a la velocidad, la cual es fundamental para el adecuado ejercicio de sus responsabilidades durante los encuentros deportivos.

Los resultados evidencian que el entrenamiento funcional generó mejoras notables en los tiempos de sprint de 30 metros. Se observó una disminución promedio de 0.5 segundos, lo que implica un aumento en el desempeño que oscila entre el 9.26% y el 10%. Las mejoras observadas se deben a la capacidad del entrenamiento funcional de involucrar diversos grupos musculares y reproducir las exigencias propias del arbitraje. Esto ha generado un incremento en la agilidad, estabilidad y fuerza explosiva de los árbitros. En contraste, el grupo de control, que no fue sometido a este tipo de entrenamiento, evidenció un descenso en su desempeño, lo cual respalda la eficacia del enfoque funcional sobre los métodos tradicionales de entrenamiento.

Es relevante resaltar que el entrenamiento funcional puede tener efectos positivos en diversos aspectos del rendimiento físico, como la resistencia, la propiocepción y la prevención de lesiones, además de las mejoras en la velocidad observadas. Aunque no constituyeron el enfoque principal de la investigación, estas áreas resultan fundamentales para asegurar la sostenibilidad y eficiencia en el desempeño de los árbitros durante un partido y a lo largo de toda una temporada deportiva.

La solidez de los resultados se ve fortalecida metodológicamente por la significancia estadística de las pruebas llevadas a cabo. La diferencia de 0.71 segundos en los tiempos de

sprint entre los grupos experimental y de control, con un valor de significancia estadística  $p < 0.001$ , indica que la mejora observada en el grupo experimental no fue aleatoria, sino que se debió directamente a la intervención realizada. Este descubrimiento se encuentra en concordancia con la investigación previa acerca de las ventajas del entrenamiento funcional en disciplinas deportivas que demandan movimientos explosivos y veloces.

No obstante, se han detectado ciertas restricciones en el estudio. El período de intervención tuvo una duración de ocho semanas. Aunque este lapso fue adecuado para identificar mejoras inmediatas, resulta insuficiente para evaluar la perdurabilidad de dichos avances a largo plazo. En futuras investigaciones, se recomienda investigar los efectos de larga duración del entrenamiento funcional en la velocidad, así como su influencia en otras capacidades físicas pertinentes para la labor arbitral, tales como la resistencia aeróbica, la agilidad multidireccional y la capacidad de recuperación. Sería conveniente realizar investigaciones sobre la adaptación del entrenamiento funcional para satisfacer las necesidades de los árbitros en distintos entornos geográficos y climáticos.

El presente estudio destaca la relevancia del entrenamiento funcional como una estrategia eficaz para incrementar la velocidad de los árbitros profesionales de fútbol. Los resultados obtenidos en el estudio tienen importantes implicaciones prácticas para el diseño de programas de entrenamiento en arbitraje. Sugieren que la incorporación de esta metodología puede mejorar el rendimiento físico de los árbitros y, por ende, la precisión en la toma de decisiones durante los encuentros. La velocidad es un factor crucial para alcanzar el

éxito en el arbitraje deportivo. Por lo tanto, la inclusión del entrenamiento funcional en los programas de acondicionamiento físico puede brindar una ventaja competitiva importante en el ámbito profesional del deporte.

### **Referencias Bibliográficas**

- Abril, B. Oyuela, A., Arrieta, M., & Jauregui, F. (2024). Nivel de condición física en los árbitros de fútbol categoría "C" de la corporación de árbitros de fútbol del atlántico-CODAFA (Original). *Revista científica Olimpia*, 21(1), 31-53. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/4309>
- Cango, C., & Navarro, W. (2021). Procesos atencionales en árbitros profesionales de fútbol. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 6(2), 415-431. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7953203>
- Escobar, D., Navarro, W., Mediavilla, C., & León, D. (2020). La preparación física en la toma de decisiones arbitrales del fútbol. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(11), 3-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7659458>
- García, C., & Anta, R. (2020). Nueva propuesta para la evaluación de la condición física en árbitros de fútbol. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 59-66. <https://revistas.um.es/sportk/article/view/431131>
- García, S., Sánchez, S., del Bosque, V., Suárez, S., & Alvira, C. (2020). Análisis de la distancia recorrida atendiendo a umbrales absolutos y relativos en árbitros de fútbol 11 y fútbol 7 durante partidos oficiales. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 16(62), 358-368. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7603279>
- García, R., Carrasco, J., García, L., & Orocio, R. (2021). Comparación de la densidad mineral ósea en futbolistas y árbitros de nivel profesional. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 10(1), 45-49. <https://revistas.um.es/sportk/article/view/461601>
- Gutiérrez, E., & Navarro, W. (2021). Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad post COVID-19 en árbitros de fútbol profesional de Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 114-136. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7953197>
- Hernández, E., Carmona, C., Puerto, J., & Ibáñez, S. (2023). Influencia del periodo y acción de juego en las exigencias físicas de árbitros de baloncesto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 23(91), 212-230. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9325992>
- Jauregui, F., Serna, Y., & Goenaga, N. (2023). Perfil antropométrico de los árbitros de fútbol de la c corporación de árbitros de fútbol del Atlántico-CODAFA (Original). *Revista científica Olimpia*, 20(3), 139-153. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/4064>
- Letrado, F., Martínez, S., & Zamora, A. (2020). Perspectivas de los árbitros de fútbol en Colombia sobre sus condiciones laborales. *Revista Espacios*, 41(50). <https://www.revistaespacios.com/a20v41n50/a20v41n50p11.pdf>
- López, J., Cardona, D., & Muñoz, O. (2023). Evaluación de estado físico, antropométrico y biomarcadores en árbitros de fútbol del departamento del Quindío. (Original). *Revista científica Olimpia*, 20(2), 347-361. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/3959>
- López, R., Lagunes, J., Carranza, L., Ródenas, L., & Morales, P. (2021). Características morfológicas en árbitros de fútbol profesional en México; Antropometría y dexa. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y deporte*, 21(81). <http://eprints.uanl.mx/17514/>

- Manzaba, U., & Barreto, T. (2024). Importancia de la preparación física de los árbitros de fútbol y sus incidencias en el desempeño arbitral. *Red de Investigación Educativa*, 16(2), 1-11. <https://revistas.uclave.org/index.php/redine/article/view/4839>
- Muñoz, C., Fernández, B., Dos Santos, T., & Castillo, A. (2021). ¿Influyen las respuestas psicológicas y la experiencia en el rendimiento físico del árbitro de fútbol? *Aloma: revista de psicología, ciencias de educación i de l'esport Blanquerna*, 39(1), 65-72. <https://www.raco.cat/index.php/Aloma/article/view/390639>
- Pajuelo, Á. (2024). ¿Son los árbitros deportistas profesionales? A propósito de la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Madrid (STSJM 1789/2024. *LABOS Revista de Derecho del Trabajo y Protección Social*, 5(2), 145-166. <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/LABOS/article/view/8743>
- Quiroz, J., & Iribar, G (2024). La velocidad, factor significativo para el rendimiento de los árbitros de fútbol campo. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*. ISSN: 2600-6030, 7(13), 103-114. <https://publicacionescd.uileam.edu.ec/index.php/sapientiae/article/view/615>
- Rogel, H., & García, R. (2021). Relación del estado nutricional y de composición corporal en árbitros profesionales de fútbol. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(4), 442-466. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8272693>
- Rosas, M., López, A., Paucar, J., Astudillo, R., & Jurado, N. (2024). Valores cardiorrespiratorios de árbitros de fútbol profesional de Pichincha. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 43. <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/3207>
- Sangoquiza, C., & Morales, S (2022). Diferencias biomecánicas en carrera y postura corporal en árbitros de fútbol profesionales y amateurs. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 7(9), 623-635. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9401576>
- Solís, D., Cruz, M. & Plaza, M. (2020). El desarrollo de la resistencia en los árbitros profesionales de fútbol. *Revista científica especializada en Ciencias de la Cultura Física y del Deporte*, 17(46), 124-137. <https://deporvida.uho.edu.cu/index.php/deporvida/article/view/645>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Teresa Valentina Molina Vásquez y Elva Katherine Aguilar Morocho.

