

## **Árbitros de fútbol: la ciencia detrás de su preparación física**

**Futsal Referees: The Science Behind Their Physical Preparation.**

**Autor 1: Néstor Javier Murcia Izquierdo**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0710-173X>

**Magister en Pedagogía de la Cultura Física**

**Estudiante del Doctor en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte.**

**Universidad Manuela Beltrán.**

[nestorjizquierdo@gmail.com](mailto:nestorjizquierdo@gmail.com)

**Autor 2: David Leonardo Rodríguez Sarmiento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9811-940X>

**Docente Investigador de la Universidad Manuela Beltrán- Ingeniero Biomédico Doctor en Ciencias de la Salud**

[David.RodriguezS@docentes.umb.edu.co](mailto:David.RodriguezS@docentes.umb.edu.co)

**Autor 3: Carlos Eduardo Sarmiento Herrera**

**Docente Investigador de la Universidad de los Llanos- Magister en Actividad Física y Deporte**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8536-8124>

**Estudiante del Doctor en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte.**

Email: [lic.eduardosarmientoherrera@gmail.com](mailto:lic.eduardosarmientoherrera@gmail.com)

**Universidad Manuela Beltrán.**

**Autor 4: Mauricio Javier Prada Rozo, Docente Investigador**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9752-0552>

**Magister en Actividad Física Salud y Gestión en el Entrenamiento Deportivo**

**Estudiante del Doctor en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte.**

**Universidad Manuela Beltrán.**

[mauricioprada.jr@academia.umb.edu.co](mailto:mauricioprada.jr@academia.umb.edu.co)

**Autor 5: Mercedes Mendoza Hinestroza**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1018-7563>

**Magister en gestión de las Organizaciones**

**Estudiante del Doctor en Ciencias y tecnologías de la actividad física y el deporte.**

**Universidad Manuela Beltrán.**

[mercedesmendoz1@gmail.com](mailto:mercedesmendoz1@gmail.com)

## **Resumen**

En la profesión de Arbitrar en futsal no es simplemente correr detrás del balón y aplicar el reglamento; es sumergirse dentro del juego vertiginoso que exige tanto del cuerpo como de la mente. Las características del mismo deporte nos llevan a la velocidad del balón, la intensidad de los movimientos y la necesidad de tomar decisiones en cuestión de segundos ponen a prueba a cualquier árbitro (Serrano et al., 2021). Sin embargo, mientras los jugadores suelen ser el objetivo principal de los estudios de investigación, el estado físico de los árbitros y su impacto en el rendimiento sigue siendo un terreno muy poco explorado (Ahmed Hawkar et al., 2017)

Por esa razón, en este estudio proponemos un diseño descriptivo y correlacional con árbitros de futsal de distintas categorías como la profesional y amateur, desde colegiados a nivel municipal departamental y nacional hasta llevar a un nivel internacional. A cada arbitro se le aplicarán pruebas físicas reconocidas como el Yo-Yo intermitente, sprints cortos, el test de agilidad y velocidad y el drop jump para medir la capacidad reactiva, además de registrar la carga externa mediante dispositivos de movimiento como el GPS y análisis de movimiento como el acelerómetro durante partidos oficiales. De este modo, se podrá analizar, con herramientas estadísticas, la relación entre la condición física y el desempeño arbitral.

Los estudios iniciales apuntan hacia un marco de análisis interesante: de acuerdo con Kresta y otros, (2016). los árbitros de futsal se exigen al máximo, corren, aceleran, frenan y repiten movimientos una y otra vez. No es casualidad que quienes obtienen mejores resultados en resistencia intermitente y agilidad muestren menos fatiga y mayor precisión al tomar decisiones en plena competencia (Castillo et al., 2023) . Es como si su cuerpo bien entrenado se transformara en un aliado silencioso de su criterio.

En conclusión, este estudio busca ofrecer un perfil de evaluación integral que respalde la preparación física de los árbitros de futsal en todas sus categorías y niveles con evidencia científica. Por lo tanto, los protocolos validados no solo facilitan su entrenamiento y el control de la carga, sino que además contribuyen a elevar la calidad de su rendimiento y en últimas, a profesionalizar un rol tan determinante como muchas veces invisible dentro del deporte (FIFA, 2024).

**Palabras claves:** Evaluación, condición física, rendimiento, futsal, árbitros

## **Abstract**

In the profession, refereeing in futsal is not merely about running after the ball and applying the rulebook; it is about immersing oneself in a vertiginous game

that demands both physical and mental exertion. The nature of the sport itself characterized by the speed of the ball, the intensity of movement, and the need to make decisions in a matter of seconds puts any referee to the test (Serrano et al., 2021). However, while players are typically the main subject of research studies, the physical fitness of referees and its impact on performance remains a largely unexplored area (Ahmed Hawkar et al., 2017)

For this reason, this study proposes a descriptive and correlational design involving futsal referees from various categories, including professional and amateur levels, ranging from municipal and departmental to national and even international officials. Each referee will undergo recognized physical tests, such as the Yo-Yo Intermittent Recovery Test, short sprints, an agility and speed test, and the Drop Jump to measure reactive capacity. Furthermore, external load will be recorded using motion tracking devices like GPS and motion analysis via accelerometer during official matches. This approach will allow for a statistical analysis of the relationship between physical condition and referee performance.

Initial studies point toward an interesting analytical framework: according to Kresta et al. (2016), futsal referees push themselves to the limit, running, accelerating, decelerating, and repeating movements constantly. It is no coincidence that those who achieve better results in intermittent endurance and agility exhibit less fatigue and greater precision when making decisions during competition (Castillo et al., 2023). It is as if their well-trained body transforms into a silent ally of their judgment.

In conclusion, this study seeks to provide an integral evaluation profile based on scientific evidence that supports the physical preparation of futsal referees across all categories and levels. Consequently, validated protocols will not only facilitate their training and load management but will also contribute to elevating the quality of their performance and, ultimately, to the professionalization of a role that is both crucial and often invisible within the sport (FIFA, 2024).

**Keywords:** Evaluation, physical fitness, performance, futsal, referees

## Introducción

El futsal es un deporte que no da descanso por sus características de juego. La intensidad de cada jugada, en cada tiempo de juego, en cada minuto y cada segundo, con los giros repentinos y la velocidad con la que ocurren las acciones convierten cada partido en un verdadero juego de alta intensidad. En medio de ese caos controlado, los árbitros no solo vigilan que se cumplan las reglas: cargan sobre sus hombros la responsabilidad de mantener el equilibrio del juego, soportando una alta carga de exigencias físicas y mentales que, en ocasiones, pasan desapercibidas (Serrano et al., 2021).

A diferencia de los jugadores, los árbitros han recibido poca atención en la investigación científica viéndose reflejado en los pocos estudios encontrados. Este vacío deja preguntas abiertas como: ¿qué tan preparados deben estar

físicamente los árbitros de futsal? ¿Qué características hacen que un árbitro mantenga la precisión en sus decisiones, incluso en los últimos minutos, cuando el cansancio es evidente? Autores como Ahmed, (2017), donde nos dice que estudios en deportes de conjunto como el fútbol once o el baloncesto han demostrado que la condición física influye directamente en el rendimiento arbitral, el futsal plantea un escenario particular. Sus características de juego lo llevan a cambios constantes de dirección, la potencia de los movimientos y el espacio reducido exigen protocolos y evaluaciones propias (Kresta y otros, 2016).

No es casual que organismos internacionales como la FIFA subrayen, en sus manuales más recientes, la necesidad de programas de entrenamiento específicos para árbitros de fútbol sala (FIFA, 2024). Reconocer al árbitro como un verdadero atleta de alto rendimiento no es un lujo, sino una necesidad que asegura la calidad del juego.

Por todo ello, este estudio se plantea como un primer paso hacia una mirada integral: evaluar el estado físico y el rendimiento de los árbitros de futsal. Más allá de identificar fortalezas y debilidades, buscamos aportar evidencia científica que sirva de base para futuras investigaciones y diseñar programas de preparación física ajustados a las demandas reales del futsal bajo las características de juego. Porque, al final, un árbitro bien preparado no solo toma mejores decisiones, también garantiza que el espectáculo deportivo se viva con justicia y emoción.

## **Metodología**

Para darle forma a este estudio, se trazó una hoja de ruta en tres etapas, por ejemplo, como cuando un árbitro se prepara antes de salir a la cancha: primero observar, luego analizar y finalmente decidir.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos reconocidas en el ámbito académico y que son muy utilizadas con frecuencia en la literatura científica en deporte, ciencias de la salud y áreas a fines como: Web of Science, ScienceDirect, PubMed, Scielo y Google Scholar en definitiva todas son reconocidas, de alto impacto internacional. Lo cual se logra a través de palabras clave relacionadas con el entrenamiento deportivo y de manera más específica, con árbitros de futsal. Al inicio, no se impusieron barreras de idioma, lo que permitió incluir estudios en español, inglés y portugués. Este detalle amplió el horizonte y evitó que se escaparan hallazgos importantes.

La primera fase fue de identificación: localizar e identificar todos los artículos que pudieran tener relación con nuestro estudio. Una vez en mano, los documentos fueron organizados en el programa Zotero, un gestor bibliográfico que facilitó la clasificación y la revisión inicial.

La segunda fase consistió en una lectura crítica de títulos y resúmenes. Aquí se descartaron aquellos trabajos que, aunque interesantes, no respondían directamente a las preguntas del estudio. Finalmente, en la tercera fase, se

seleccionaron solo los artículos de texto completo que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión.

Este proceso de revisión bibliográfico en bases de datos, aseguró que la revisión no fuera una simple recopilación de datos, sino una selección cuidadosa que permitiera construir un estado del arte sólido y coherente para evaluar la preparación física y el rendimiento de los árbitros de fútbol.

## **Resultados**

Los datos recopilados por distintos estudios revelan con claridad las demandas físicas que enfrentan los árbitros de fútbol. Análisis han demostrado que durante un partido de fútbol, los árbitros mantienen recorridos entre 5 y 6 kilómetros, en un movimiento continuo de aceleraciones, frenadas y cambios de dirección (Rebelo et al., 2011; Serrano et al., 2021). La comparación con los jugadores es inevitable bajo las características de juego: ambos se mueven con intensidades similares, pero con una gran diferencia clave... los árbitros no tienen suplentes, de este modo no disponen de pausas de recuperación durante cada periodo de juego. Su resistencia debe durar de principio a fin en dos periodos de juego.

El corazón tampoco tiene descanso. Los estudios muestran que los árbitros tienen una frecuencia cardíaca que se mantienen entre el 80 y el 90 % de la máxima durante todo el encuentro, en consecuencia, evidencia una manifestación de carga continua. De acuerdo con (Serrano et al., 2021). Nos demuestra que hacia la segunda mitad los árbitros tienden a reducir las carreras de alta velocidad y las acciones explosivas, lo que sugiere la presencia de fatiga acumulada.

Un estudio en Tailandia con 97 árbitros Koeipakvaen, (2018) confirmó lo que muchos sospechan: los jueces de mayor nivel competitivo sobresalen en resistencia, velocidad y agilidad respecto a sus colegas de categorías inferiores. Así se confirma que la preparación física incide de manera decisiva en el desarrollo de la trayectoria arbitral.

Por otro lado, no todo se limita al cuerpo. Estudios nos revelan que la mente también se fatiga. Según Ahmed et al. (2017) en su estudio encontraron que el porcentaje de decisiones acertadas caía de un 91,1 % en la primera mitad de juego a un 73,3 % en la segunda mitad de juego, en este sentido se evidencia claramente que el cansancio físico impacta en la precisión cognitiva. Sin embargo, en otros estudios posteriores el autor (Ahmed et al., 2020) muestran un matiz curioso: tras un partido, aunque los árbitros reportaron sentirse más fatigados, sus tiempos de reacción en tareas simples mejoraron. Es como si la propia activación fisiológica del juego les diera un “empujón extra” en tareas básicas, aunque no necesariamente en aquellas que requieren mayor análisis contextual.

En cuanto a las pruebas físicas para los árbitros, los resultados respaldan la validez ecológica de los test intermitentes, como el test Yo-Yo IE2 y su variante para árbitros, el test ARIET. Estas pruebas reflejan de manera más fiel las demandas reales del fútbol, en comparación con evaluaciones tradicionales como el test de Cooper (Krustrup et al., 2012; Dixon, 2014).

Por último, intervenciones recientes con programas de entrenamiento en el estudio de (Andrianto et al., 2024) demostraron que el trabajo interválico, especialmente el de tipo extensivo, puede aumentar hasta en un 43,5 % la resistencia específica medida con el test ARIET. Esto sugiere que el diseño del entrenamiento debe imitar la naturaleza intermitente del juego basándose bajo sus características, combinando resistencia, fuerza, agilidad y hasta ejercicios cognitivos que preparen al árbitro para tomar decisiones bajo presión.

En síntesis, los resultados confirman que el arbitraje en fútbol debe entenderse como una actividad atlética especializada casi igual a la de los jugadores profesionales, que combina exigencias físicas y mentales al nivel de cualquier deportista de élite.

## **Conclusión**

Hablar de los árbitros de fútbol es hablar de verdaderos atletas bajo la sombra. No basta solo con conocer el reglamento al detalle; se deben sostener durante todo el partido un rendimiento físico y mental comparable al de los jugadores, aunque sin disponer de un reemplazo que permita su recuperación como la de los jugadores. La evidencia revisada en diferentes estudios confirma que la demanda de su labor implica una elevada capacidad de resistencia intermitente, capacidad de sprint repetido, agilidad multidireccional y, además, la habilidad de mantener la precisión en la toma de decisiones aun cuando esté en condiciones de fatiga.

Las pruebas con validez ecológica, como el Yo-Yo SFIE2, han demostrado ser un espejo fiel de lo que realmente ocurre en la cancha, mucho más que los test tradicionales. Por su parte, los entrenamientos interválicos extensivos se perfilan como la estrategia más efectiva para mejorar la condición física y, en consecuencia, el rendimiento arbitral.

Más allá de los números y las gráficas, lo que este estudio deja claro es algo simple pero poderoso: un árbitro bien preparado garantiza no solo justicia en el juego, sino también un espectáculo deportivo de mayor calidad. Su preparación debe ser integral, incluyendo tanto el desarrollo físico como la capacidad cognitiva para decidir en segundos, bajo presión y en medio de un ambiente cargado de intensidad.

En definitiva, reconocer al árbitro de fútbol como un profesional de alto rendimiento es un paso indispensable. La formación y la investigación en este campo no solo elevan la calidad del arbitraje, también dignifican un rol que, aunque a veces pase inadvertido, sostiene el corazón mismo del deporte.

## Bibliography

- Ahmed Hawkar, H., Davison, G., & Dixon, D. (2017). Analysis of activity patterns, physiological demands and decision-making performance of elite futsal referees during matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*.
- Ahmed, H., MARCORA, S., DIXON, D., & DAVISON, G. (2020). The effect of a competitive futsal match on psychomotor vigilance in referees. *International Journal of Sports Physiology and Performance*.  
<https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/15/9/article-p1297.xml>
- Andrianto, S. D., Nopembri, S., subayo, Laksmi Ambardini, R., & Gusdernawati, A. (2024, Abril 15). The influence of cardiovascular training methods and level of training on the fitness level of futsal referees. *Sport TK*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.6018/sportk.587131>
- Castillo, R., A, M., E, F., Figueiredo, A., Onetti, W., & González, F. (2023). Influence of physical fitness on decision-making of soccer referees. *Frontiers in Psychology*.
- Dixon, D. (2014). Yo-Yo intermittent endurance test performance and futsal referee activity. *Asian Journal of Sports Science and Medicine*.
- FIFA. (2024). Futsal referees' physical preparation manual.
- Koeipakvaen, T. (Enero de 2018). Aptitud física para árbitros de fútbol sala de la Asociación de Fútbol de Tailandia. *Journal of Physics*.
- Kresta, J., Hulka, K., & Hulka, T. (2016). Movement intensity of futsal referees during competitive matches. *Acta Gymnica*.
- Krustrup, P., Randers, S., Horton, J., Brito, J., & Rebelo, A. (2012). Ecological validity of the Yo-Yo SFIE2 test. *International Journal of Sports Medicine*, 1-7. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0031-1291362>
- Rebelo, A., ASCENSA, O, A., MAGALHAES, J., BISCHOFF, R., BENDIKSEN, M., & KRUSTRUP, P. (2011, abril). Elite futsal refereeing: Activity profile and physiological demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 980-987. [https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/04000/elite\\_futsal\\_refereeing\\_\\_activity\\_profile\\_and.14.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/04000/elite_futsal_refereeing__activity_profile_and.14.aspx)
- Serrano, C., Sánchez Sánchez, J., Felipe, J., Hernando, E., Gallardo, L., & Garcia, J. (2021, Enero). Physical demands in elite futsal referees during Spanish Futsal Cup. *Frontiers in Psychology*.