Escuela de Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida
Universidad Nacional, Costa Rica
e-ISSN: 1659-097X
Vol. 23(1), enero-junio, 2026: e21504
revistamhsalud@una.ac.cr

MHSalud
Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud

Doi: https://doi.org/10.15359/mhs.22-2.21504

Análisis del *sprint* en árbitros asistentes profesionales de fútbol con y sin banderola, hacia derecha e izquierda, con y sin estímulo visual

Analysis of sprinting in professional soccer assistant referees with and without flag, to the right and left, with and without visual stimulus

Análise do sprint em árbitros assistentes profissionais de futebol com e sem bandeira, para a direita e para a esquerda, com e sem estímulo visual

Cristian Díaz-Escobar[1], Juan Pablo Araya-Astudillo[2], Felipe Cabezas-Caballero[3], Víctor Díaz-Narváez[4]

Recibido: 4-7-2025 Aceptado: 14-4-2026

1 Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile. kunte.cristiandiaz@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-3330-7645

2 Asociación Nacional de Fútbol Profesional, Santiago, Chile. jaraya@anfpchile.cl, https://orcid.org/0009-0009-0359-9956

3 Asociación Nacional de Fútbol Profesional, Santiago, Chile. f.cabezas.entrenador@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-6017-8499

4 Universidad Andres Bello, Santiago, Chile. vicpadina@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-5486-0415

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 3.0 Internacional.

RESUMEN

Introducción: El *sprint* es una acción motora determinante en el fútbol. Los árbitros asistentes también aplican este recurso, utilizando una banderola en la mano y con alta exigencia del sistema visual durante jugadas ofensivas de riesgo. **Objetivo**: Analizar el rendimiento del *sprint* con y sin uso de la banderola, con uso de banderola y estímulo visual, con carrera a derecha e izquierda. **Métodos**: Se aplicó un diseño de tipo cuantitativo, explicativo, correlacional de corte transversal, en 43 árbitros asistentes profesionales de fútbol (6 mujeres: 30,67 ± 5,7 años, 1,6 ± 0,01 m, 58,1 ± 2,11 kg - 37 hombres: 35,29 ± 4,6 años, 1,72 ± 0,49 m, 71,65 ± 6,17 kg). Se solicitó un total de 12 *sprints* y se registró el tiempo de ejecución con fotoceldas Witty-Gate de Microgate. **Resultados**: Para el grupo de árbitros asistentes, se estableció que los *sprints* hacia derecha e izquierda, en general, no presentaron diferencias significativas, con una velocidad promedio cercana a 21 km/h, al comparar ejecuciones con y sin banderola, con banderola y estímulo visual; tampoco por división (primera, ascenso, segunda y proyección), lo cual expuso homogeneidad en los resultados. **Conclusiones**: La homogeneidad de los resultados, bajo diferentes condiciones, en árbitros asistentes profesionales de fútbol, tendría como base principal el mismo sistema de entrenamiento durante la temporada. Ello amerita futuras evaluaciones en otros árbitros asistentes y una intervención longitudinal de los sujetos estudiados.

Palabras claves: fútbol, réferi, velocidad, visual.

ABSTRACT

Introduction: Sprinting is a crucial motor skill in soccer. Assistant referees also use this technique, holding a flag in their hand and with high demands on the visual system during risky offensive plays. **Objective**: Analyze sprint performance with and without the use of the flag, with the use of the flag and visual stimulus, with running to the right and left. **Methods**: A quantitative, explanatory, correlational, cross-sectional design was applied to 43 professional soccer assistant referees (6 women: 30,67 ± 5,7 years, 1,6 ± 0,01 m, 58,1 ± 2,11 kg – 37 men: 35,29 ± 4,6 years, 1,72 ± 0,49 m, 71,65 ± 6,17 kg). A total of 12 sprints were requested, recording the execution time with Microgate Witty-Gate photocells. **Results**: For the assistant referees group, it was established that sprints to the right and left, in general, did not show significant differences, with an average speed close to 21 km/h, when comparing performances with and without a flag, with a flag and visual stimulus, nor by division (first, ascent, second, and projection), showing homogeneity in the results. **Conclusions**: The homogeneity of the results under different conditions in professional soccer assistant referees would be mainly based on the same training system during the season. This merits future evaluations in other assistant referees and a longitudinal intervention of the subjects studied.

Keywords: soccer, referee, speed, visual.

RESUMO

Introdução: O sprint é uma ação motora determinante no futebol. Os árbitros assistentes também utilizam essa técnica, segurando uma bandeira na mão e exigindo grande mobilização do sistema visual durante jogadas ofensivas de risco. **Objetivo**: Analisar o desempenho no sprint com e sem o uso da bandeira, com o uso da bandeira e estímulo visual, e com corrida para a direita e para a esquerda. **Métodos**: Foi aplicado um desenho de estudo quantitativo, explicativo e correlacional de corte transversal em 43 árbitros assistentes profissionais de futebol (6 mulheres: 30,67 ± 5,7 anos, 1,6 ± 0,01 m, 58,1 ± 2,11 kg – 37 homens: 35,29 ± 4,6 anos, 1,72 ± 0,49 m, 71,65 ± 6,17 kg). Foram solicitados um total de 12 sprints, registrando-se o tempo de execução com fotocélulas Witty-Gate da Microgate. **Resultados**: Para o grupo de árbitros assistentes, constatou-se que os sprints para a direita e para a esquerda, em geral, não apresentaram diferenças significativas, com uma velocidade média próxima a 21 km/h, ao comparar execuções com e sem bandeira, com bandeira e estímulo visual, nem por divisão (primeira, ascensão, segunda e projeção), revelando homogeneidade nos resultados. **Conclusões**: A homogeneidade dos resultados, sob diferentes condições, em árbitros assistentes profissionais de futebol, teria como principal fundamento o mesmo sistema de treinamento durante a temporada. Isso justifica futuras avaliações em outros árbitros assistentes e um acompanhamento longitudinal dos participantes do estudo.

Palavras-chave: futebol, árbitro, velocidade, visual.

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte colectivo en el cual la constante cooperación y oposición entre los jugadores de ambos equipos genera una interacción compleja e imprevisible durante el juego (Dambroz *et al*., 2022); dinámica que, de acuerdo con Altmann *et al*. (2019), provoca en los involucrados una exigencia tanto física como mental. Lo anterior, por la velocidad con que se desarrolla la competencia y el procesamiento perceptivo-cognitivo requerido durante las continuas tomas de decisiones en el partido. Tal condición también involucra a los árbitros, incluyendo a los asistentes (AA), quienes tienen como objetivo garantizar el adecuado desarrollo de los partidos, al aplicar las reglas de juego y medidas disciplinarias que preserven la integridad de la competencia (Carvalho *et al*., 2023).

En los últimos años, según Altmann *et al*. (2019), la estructura de juego en el fútbol ha adquirido un estilo más dinámico y rápido. Por lo tanto, la capacidad de generar altos niveles de velocidad lineal en distancias cortas, entre 5 y 20 m, se ha determinado como un componente diferenciador en los estándares de este deporte (Nicholson *et al*., 2021). Lo previo, en específico, porque en el fútbol los *sprints* de alta intensidad se asocian a momentos cruciales de los partidos, al ser desplazamientos con o sin la oposición de un adversario que implican contraataques o presiones y ventajas posicionales que finalmente pueden influir en el resultado de un partido (Bustamante-Garrido *et al*., 2024; Novillo *et al*., 2024). La duración promedio de los *sprints* en alta intensidad, por parte de los futbolistas profesionales, fluctúa entre 2 y 4 segundos; el 96 % de estas carreras se ejecuta en menos de 30 m y el 49 % de ellas en una distancia inferior a 10 m (Aloui *et al*., 2022; Bustamante-Garrido *et al*., 2024).

En cuanto al árbitro y los AA, el primero se mueve por toda la cancha, a diferencia de los AA, quienes solo lo hacen por la línea de banda; sin embargo, los desplazamientos que realizan en función del juego deben siempre procurar una aproximación a las jugadas, buscando el mejor posicionamiento posible, ejecutando constantes acciones en velocidad para seguir el ritmo del partido (Fernández-Ruíz *et al*., 2021; Jiang *et al*., 2022). Esta exigencia también involucra tareas perceptivo-cognitivas relacionadas con la toma de decisiones en fracciones de segundo, bajo un esfuerzo físico constante (Samuel *et al*., 2024; Sénecal *et al*., 2021), lo que implica, de acuerdo con Behesht *et al*. (2021), que *los* réferis deben presentar un adecuado rendimiento físico, técnico, psicológico y visual. La habilidad visual tiene enlace con una eficiente interpretación de los datos percibidos, para generar un juicio acertado de lo que acontece durante

una situación deportiva (Pirachican *et al*., 2024). En el caso específico de los AA, se destaca el uso de una banderola para señalizar situaciones reglamentarias que ocurren durante el partido (Wühr *et al*., 2020). Se recomienda que mientras se desplazan por la línea de banda mantengan una leve rotación de cabeza y tronco en dirección al terreno de juego, con el fin de tener un mejor campo visual y de que el miembro superior el cual lleva la banderola esté cercano al tronco, con el codo en extensión y la punta de esta dirigida hacia el suelo, en busca de evitar movimientos inadecuados que generen conflictos de apreciación, especialmente por parte del árbitro (Díaz *et al*., 2025). Esta condición adquiere relevancia cuando González-Fernández *et al*. (2022) explican que la aceleración y velocidad máxima son componentes esenciales en el rendimiento del *sprint* durante una situación decisiva en el fútbol y, por ello, el análisis cinemático de esa acción motora es crucial para el rendimiento físico deportivo. Lo dicho, especialmente, porque la técnica de carrera en máxima velocidad involucra las características antropométricas, la fuerza de miembros inferiores y la coordinación motora del deportista (Mattes *et al*., 2021). Este último factor, en cuanto al uso de la banderola, implicaría un cambio en la acción motora por parte del AA, respecto a la técnica de carrera normal en el *sprint*.

Además, Donaldson *et al*. (2022) destacan que el factor cinemático en los primeros pasos de la aceleración del *sprint*, desde una posición estacionaria, es una acción compleja en el rendimiento de una carrera. Los AA inician varios de sus *sprints* desde una posición estacionaria frontal a la cancha o desde un desplazamiento lateral (Díaz *et al*., 2025), acciones motoras que se dan, principalmente, durante la determinación de un posible fuera de juego; situación de partido considerada una tarea de alta complejidad por las variables involucradas, como la ubicación del balón respecto a la de los jugadores ofensivos y defensivos, entre otras (Wühr & Memmert, 2023). Situaciones donde la información visual adquiere prioridad para los árbitros de fútbol en la toma de decisiones, durante jugadas complejas (Samuel *et al*., 2024).

El propósito del presente estudio fue analizar, en una sesión de entrenamiento, el *sprint* en AA profesionales de fútbol desde una posición frontal estacionaria, con y sin uso de la banderola, saliendo en carrera lineal hacia el lado derecho e izquierdo, con y sin estímulo visual. Esto se debe a la trascendencia que puede llegar a tener esa acción motora en el resultado de una jugada o final de un partido, debido a que este tipo de situaciones exige el acompañamiento y la buena ubicación de los réferis, mediante carreras en alta velocidad.

MÉTODOS

Participantes

La población estuvo constituida por AA profesionales pertenecientes a la Asociación Nacional de Fútbol Profesional de Chile (ANFP). De un universo de 75 AA, en el nivel nacional, se estableció una muestra de 43 réferis que representó el 57,3 % de toda la población, correspondiente al plantel que entrenaba regularmente en la ciudad de Santiago de Chile.

El grupo se constituyó con 6 mujeres (30,67 ± 5,7 años, 1,6 ± 0,01 m, 58,1 ± 2,11 kg) y 37 hombres (35,29 ± 4,6 años, 1,72 ± 0,49 m, 71,65 ± 6,17 kg), quienes participaban en los campeonatos nacionales según división: primera (13 sujetos), ascenso (10 sujetos), segunda (12 sujetos) y proyección (8 sujetos). Todos los AA que participaban en campeonatos de varones debían cumplir con pruebas físicas, según normas establecidas por FIFA; no existió diferenciación de género en estas divisiones. Por tanto, la muestra fue escogida por conveniencia (no probabilística) y razones geográficas.

Criterio de inclusión: ser AA profesional ANFP; haber aprobado las pruebas físicas oficiales durante el segundo semestre de la temporada 2024; no presentar molestias físicas (cefalea, malestar intestinal, resfrío común, entre otros) que afecten el rendimiento en los momentos de la evaluación; no haber cursado con alguna lesión músculo-esquelética de carácter grave (fractura, desgarro muscular total, esguince grado dos o tres, entre otras), en un periodo de 3 meses previo a la evaluación; haber participado de manera voluntaria y haber dado su consentimiento después de recibir los datos, al inicio de la sesión, sobre los objetivos y la actividad por realizar durante el entrenamiento.

Diseño del estudio

Estudio de tipo cuantitativo, exploratorio, correlacional de corte transversal. Consiste en describir el rendimiento de la velocidad en *sprint* lineal para AA profesionales de fútbol, partiendo desde posición estática frontal al terreno de juego, en un tramo de 15 m con y sin la utilización de banderola, con carrera al lado derecho e izquierdo, con o sin estímulo visual.

Instrumentos

Para el control de tiempo, se utilizó 2 juegos de fotocélulas Witty-Gate de Microgate. Estas se componen de sistemas de transmisión inalámbrica integrada; con alcance de 150 m; con datos provenientes de un sensor a un cronómetro con precisión de ± 0,4 milésimas de segundo por registro.

En la zona de evaluación, un kit de fotocélulas se ubicó a la derecha y el otro a la izquierda, marcó una distancia de 15 m; la fotocélula y el reflector de cada kit se colocaron a 1 metro de altura mediante trípodes, con una separación de 1,5 m entre ellos. La altura como distancia entre los dispositivos (fotocélula y reflector) se estableció de acuerdo con el protocolo utilizado por el Área Física de los árbitros profesionales de la ANFP, según pruebas físicas oficiales solicitadas por Conmebol y FIFA.

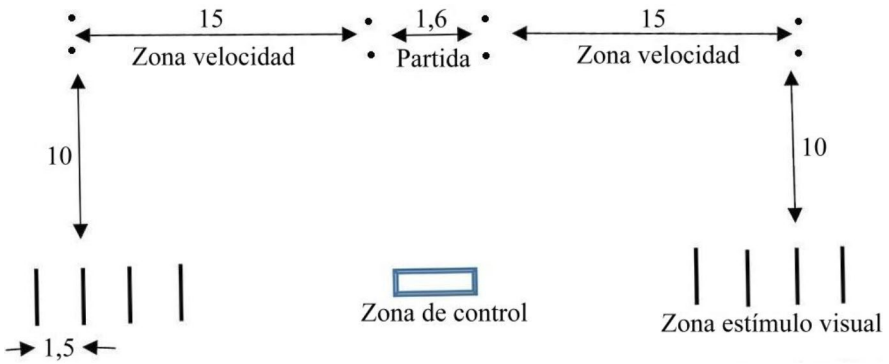
Procedimiento

El estudio se aplicó en las instalaciones del Complejo Deportivo Quilín de la ANFP (Región Metropolitana, Santiago, Chile), al final de la temporada 2024.

En la sesión de entrenamiento, jornada de la mañana, se diferenció el trabajo entre árbitros y AA, para lo que se dividió la cancha de fútbol. Los AA fueron separados en 6 grupos de 7 personas y 1 grupo de 8. Se citaron 2 grupos por jornada (7:00, 9:00 y 11:00 a. m.), con condiciones ambientales similares por ser época de primavera.

La evaluación se efectuó durante un entrenamiento regular, en el momento correspondiente a velocidad, coordinación y fortalecimiento de zona media. El calentamiento fue dirigido por un preparador físico. Posteriormente, se trabajaron los 3 objetivos, mediante la rotación de los grupos por estación (1: velocidad, 2: zona media y 3: coordinación). Cada uno inició en una estación; se realizaron un total de 3 rotaciones, con sus respectivas pausas de descanso, lo cual permitió los tiempos de recuperación fisiológica, especialmente para el trabajo de velocidad. En la evaluación de los *sprints*, se utilizó un área que comprendía las siguientes zonas: partida, velocidad, control y estímulo visual (ver figura 1).

Figura 1
Descripción del área de evaluación



Nota: valores expresados en metros

Cada AA ejecutó 3 series de 4 *sprints*, 2 a la derecha y 2 a la izquierda; la primera sin uso de banderola, la segunda con banderola y la tercera con banderola más estímulo visual. Entre cada *sprint* se dio una pausa de 30 s, mientras pasaba todo el grupo. Terminada la secuencia, el grupo continuaba la rotación de trabajo por estaciones, hasta que se completaron los 12 *sprints* por *persona*. Se terminó la sesión de entrenamiento con una pauta de elongación.

Respecto a los evaluadores, uno controló las fotocélulas y registró los datos en tiempo (segundos), para posteriormente transformarlos a km/h. El segundo evaluador controló las primeras 8 salidas con orden verbal; las 4 siguientes, con estímulo visual. Para el estímulo visual, se utilizaron 4 colores (verde, rojo, azul y blanco), mediante conos demarcadores, los cuales estaban en una mesa ocultos a la visión del AA, en la zona de control (ver fig. 1). El evaluador exponía 2 colores, *la persona* verbalizaba la información y realizaba el *sprint* correspondiente. En la zona del estímulo visual (ver fig. 1), se ubicaron 4 estacas plásticas de 1,5 m; en cada una, había un color de los señalados a 1,3 m de altura, desde el piso, y a 1 metro un número aleatorio del 1 al 4 (ejemplo: rojo con 4, blanco con 1, verde con 3 y azul con 2), con una secuencia distinta en el lado contrario. Los números eran visibles a distancia y estaban diagonal a la zona de partida, para no ser identificados por el AA, antes de iniciar el *sprint*. Ya en la carrera, la persona podía identificar los números y verbalizar la información, al indicar los números que correspondían a los colores presentados en la zona de partida. Se destaca, para la derecha la banderola debía ir en la mano izquierda y, en el lado opuesto, al revés.

Se expone que las 6 árbitras asistentes realizaban las mismas cargas de trabajo, dado que ellas participaban en el fútbol masculino. Por tanto, en las pruebas físicas, como entrenamientos, tenían el mismo régimen de los varones.

Desde el aspecto ético, los AA profesionales estudiados tienen evaluaciones físicas regulares durante la temporada, como parte de los procedimientos para la planificación de las cargas, según periodo de la temporada, en este caso, el año 2024. Por lo tanto, el nivel de exigencia del estudio se ajustó a la carga y los objetivos establecidos para la sesión de entrenamiento, sumado al consentimiento de cada uno de los participantes, antes de iniciar la actividad, con aprobación de la Comisión de Árbitros de la ANFP y en concordancia con la Declaración de Helsinki, en cuanto la consideración de beneficios, riesgos y cargas de una intervención, respetando derechos e intereses de los sujetos de estudio y llevado a cabo por investigadores calificados. En lo específico, la prueba de velocidad oficial de FIFA en AA, solicita 5 *sprints* de 30 m, con un volumen total de 150 m. El estudio consignó un volumen de carrera total de 180 m, ajustada al tipo de carga que se aplica en estos deportistas de alto rendimiento, durante una sesión de entrenamiento.

Análisis estadístico

Los datos primarios fueron sometidos a estudios de normalidad y homogeneidad (igualdad de varianzas), mediante las pruebas de Shapiro-Wilk ($n < 50$) y Levene, respectivamente. Se calcularon las medidas descriptivas para la edad, el peso y la talla de los AA, así como cada una de las velocidades observadas con carrera a derecha e izquierda y las diferentes condiciones estudiadas (sin y con banderolas o sin y con estímulo visual). Las comparaciones entre las velocidades en cado uno de los planteles (según división) se realizaron mediante un análisis de varianza para datos desiguales y el contraste entre las velocidades diferenciadas por tipo de carrera, con o sin banderola y con o sin estímulo visual fueron efectuadas mediante una prueba t-student para datos relacionados. En el procedimiento estadístico de los datos, se empleó el SPSS 25.0. El nivel de significación fue $p(\alpha) < 0,05$. No se empleó inteligencia artificial en el presente trabajo.

RESULTADOS

En la tabla 1, se presentan los resultados de las medidas descriptivas de los AA examinados, en relación con las variables edad, peso y talla. Todas las variables presentan valores que permiten caracterizarlas como simétricas y con curtosis adecuada.

Tabla 1

Resultados de las medidas descriptivas de los árbitros asistentes examinados, en relación con las variables edad, peso y talla

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar				
			estadístico			Asimetría	Desviación del error de la media de la asimetría	Curtosis	Desviación del error medio de la curtosis
Edad	37	27,00	45,00	35,2973	4,60594	,186	,388	-,887	,759
Peso	37	59,00	86,60	71,6595	6,17367	,181	,388	,173	,759
Talla	37	1,65	1,84	1,7259	,04907	,673	,388	-,063	,759
N válido (por lista)	37								

Nota: Edad en años, peso en kilogramos, talla en metros.

Sucede igual cuando se estimaron las mismas medidas descriptivas de las velocidades, condicionadas por las salidas a derecha e izquierda, con uso o no de la banderola y con estímulo visual (tabla 2).

Tabla 2

Medidas descriptivas de las velocidades condicionadas por las carreras a derecha e izquierda, uso o no de la banderola y con o sin estímulo visual

	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar del error	Desviación del error de la media	Asimetría	Desviación del error de la media	Curtosis	Desviación del error de la media
SBD1	37	18,91	22,68	21,0141	,14837	,90251	-,170	,388	-,333	,759
SBD2	37	19,28	22,59	21,1468	,14300	,86981	-,233	,388	-,432	,759
CBD1	37	18,43	22,68	20,7638	,14867	,90433	-,414	,388	1,087	,759
CBD2	37	18,88	22,50	20,9724	,12038	,73222	-,284	,388	,747	,759
BVD1	37	18,18	21,86	20,0205	,11852	,72096	,221	,388	,709	,759
BVD2	37	17,76	22,40	20,2841	,15409	,93731	-,254	,388	1,137	,759
SBI1	37	19,35	22,59	21,0143	,14093	,85722	,043	,388	-,928	,759
SBI2	37	18,43	22,22	20,9441	,14065	,85551	-,740	,388	,722	,759
CBI1	37	18,88	22,31	20,7441	,14143	,86028	-,064	,388	-,687	,759
CBI2	37	18,88	22,31	20,6776	,14013	,85240	,179	,388	-,733	,759
BVI1	37	17,19	21,60	19,8649	,15998	,97310	-,498	,388	,476	,759
BVI2	37	17,82	22,04	20,2224	,14243	,86635	-,373	,388	1,023	,759
N válido (por lista)	37									

Nota: SBD1: sin banderola a derecha 1; SBD2: sin banderola a derecha 2; CBD1: con banderola a derecha 1; CBD2: con banderola a derecha 2; BVD1: banderola y estímulo visual a derecha 1; BVD2: banderola y estímulo visual a derecha 2; SBI1: sin banderola a izquierda 1; SBI2: sin banderola a izquierda 2; CBI1: con banderola a izquierda 1; CBI2: con banderola a izquierda 2; BVI1: banderola y estímulo visual a izquierda 1; BVI2: banderola y estímulo visual a izquierda 2; velocidad en km/h.

En la tabla 3, se presentan las medidas descriptivas de las distribuciones de las diferentes velocidades con salida a la derecha, en función a la división donde participaba el AA (Plantel). Se cumple la simetría y la curtosis en los datos de todas las velocidades.

Tabla 3

Resultados descriptivos de las mediciones de velocidad en árbitros asistentes, bajo diferentes condiciones, a la derecha, según plantel por división

Descriptivos									
		n	Media	Desviación estándar	Desviación del error de la media	95 % del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
SBD1	Primera	11	20,8264	1,02819	,31001	20,1356	21,5171	19,35	22,04
	Ascenso	10	20,6510	,74014	,23405	20,1215	21,1805	18,91	21,42
	Segunda	11	21,2500	,85678	,25833	20,6744	21,8256	20,14	22,59
	Proyección	5	21,6340	,74845	,33472	20,7047	22,5633	20,61	22,68
	Total	37	21,0141	,90251	,14837	20,7131	21,3150	18,91	22,68
SBD2	Primera	11	20,9982	1,03372	,31168	20,3037	21,6926	19,47	22,59
	Ascenso	10	20,7690	,65643	,20758	20,2994	21,2386	19,28	21,34
	Segunda	11	21,3782	,83278	,25109	20,8187	21,9376	20,14	22,50
	Proyección	5	21,7200	,67738	,30294	20,8789	22,5611	20,69	22,50
	Total	37	21,1468	,86981	,14300	20,8567	21,4368	19,28	22,59
CBD1	Primera	11	20,4118	,92194	,27798	19,7924	21,0312	18,49	21,68
	Ascenso	10	20,4390	,87212	,27579	19,8151	21,0629	18,43	21,51
	Segunda	11	21,1900	,85412	,25753	20,6162	21,7638	20,07	22,68
	Proyección	5	21,2500	,54850	,24530	20,5689	21,9311	20,53	22,04
	Total	37	20,7638	,90433	,14867	20,4623	21,0653	18,43	22,68
CBD2	Primera	11	20,9345	,74086	,22338	20,4368	21,4323	20,00	22,04
	Ascenso	10	20,6400	,72262	,22851	20,1231	21,1569	18,88	21,42
	Segunda	11	21,1782	,77220	,23283	20,6594	21,6970	20,00	22,50
	Proyección	5	21,2680	,53068	,23733	20,6091	21,9269	20,53	21,86
	Total	37	20,9724	,73222	,12038	20,7283	21,2166	18,88	22,50
BVD1	Primera	11	19,9300	,79429	,23949	19,3964	20,4636	18,18	20,93
	Ascenso	10	19,9050	,51915	,16417	19,5336	20,2764	19,21	20,76
	Segunda	11	20,0655	,90201	,27197	19,4595	20,6714	19,01	21,86
	Proyección	5	20,3520	,51134	,22868	19,7171	20,9869	20,07	21,26
	Total	37	20,0205	,72096	,11852	19,7802	20,2609	18,18	21,86
BVD2	Primera	11	20,3291	1,19616	,36065	19,5255	21,1327	17,76	22,13
	Ascenso	10	19,8920	,87880	,27790	19,2633	20,5207	18,24	21,17
	Segunda	11	20,5091	,84918	,25604	19,9386	21,0796	19,42	22,40
	Proyección	5	20,4740	,46409	,20755	19,8978	21,0502	20,14	21,26
	Total	37	20,2841	,93731	,15409	19,9715	20,5966	17,76	22,40

Nota: SBD1: sin banderola a derecha 1; SBD2: sin banderola a derecha 2; CBD1: con banderola a derecha 1; CBD2: con banderola a derecha 2; BVD1: banderola y estímulo visual a derecha 1; BVD2: banderola y estímulo visual a derecha 2; velocidad en km/h.

En la tabla 4 se presentan las medidas descriptivas de las distribuciones de las diferentes velocidades, pero con salida a la izquierda; también en torno a la división en la cual participaba el AA (Plantel). Así, se cumple la simetría y la curtosis en los datos de todas las velocidades.

Tabla 4

Resultados descriptivos de las mediciones de velocidad en árbitros asistentes, bajo distintas condiciones a la izquierda, según plantel por división

Descriptivos									
		n	Media	Desviación estándar	Desviación del error de la media	95 % del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
SBI1	Primera	11	20,9236	1,01793	,30692	20,2398	21,6075	19,70	22,59
	Ascenso	10	20,6820	,67906	,21474	20,1962	21,1678	19,35	21,51
	Segunda	11	21,2500	,87226	,26300	20,6640	21,8360	19,85	22,40
	Proyección	5	21,3600	,69466	,31066	20,4975	22,2225	20,22	21,95
	Total	37	21,0143	,85722	,14093	20,7285	21,3001	19,35	22,59
SBI2	Primera	11	20,7991	1,23579	,37261	19,9689	21,6293	18,43	22,22
	Ascenso	10	20,6390	,63490	,20077	20,1848	21,0932	19,28	21,60
	Segunda	11	21,1409	,54957	,16570	20,7717	21,5101	20,22	21,86
	Proyección	5	21,4400	,63455	,28378	20,6521	22,2279	20,45	22,04
	Total	37	20,9441	,85551	,14065	20,6588	21,2293	18,43	22,22
CBI1	Primera	11	20,7582	,99316	,29945	20,0910	21,4254	19,56	22,13
	Ascenso	10	20,3460	,73628	,23283	19,8193	20,8727	18,88	21,26
	Segunda	11	20,9945	,87667	,26433	20,4056	21,5835	19,63	22,31
	Proyección	5	20,9580	,65358	,29229	20,1465	21,7695	20,22	21,95
	Total	37	20,7441	,86028	,14143	20,4572	21,0309	18,88	22,31
CBI2	Primera	11	20,7564	1,07032	,32271	20,0373	21,4754	19,49	22,31
	Ascenso	10	20,2270	,68446	,21645	19,7374	20,7166	18,88	21,34
	Segunda	11	20,8473	,72461	,21848	20,3605	21,3341	19,56	21,95
	Proyección	5	21,0320	,74005	,33096	20,1131	21,9509	20,00	21,86
	Total	37	20,6776	,85240	,14013	20,3934	20,9618	18,88	22,31
BVI1	Primera	11	19,8891	1,12735	,33991	19,1317	20,6465	18,12	21,60
	Ascenso	10	19,3690	,90861	,28733	18,7190	20,0190	17,19	20,53
	Segunda	11	20,1782	,86610	,26114	19,5963	20,7600	18,55	21,60
	Proyección	5	20,1140	,80510	,36005	19,1143	21,1137	19,01	21,26
	Total	37	19,8649	,97310	,15998	19,5404	20,1893	17,19	21,60
BVI2	Primera	11	20,2664	,99119	,29886	19,6005	20,9323	18,55	21,51
	Ascenso	10	19,8270	,87829	,27774	19,1987	20,4553	17,82	20,76
	Segunda	11	20,5209	,83247	,25100	19,9616	21,0802	19,42	22,04
	Proyección	5	20,2600	,43330	,19378	19,7220	20,7980	19,56	20,69
	Total	37	20,2224	,86635	,14243	19,9336	20,5113	17,82	22,04

Nota: SBI1: sin banderola a izquierda 1; SBI2: sin banderola a izquierda 2; CBI1: con banderola a izquierda 1; CBI2: con banderola a izquierda 2; BVI1: banderola y estímulo visual a izquierda 1; BVI2: banderola y estímulo visual a izquierda 2; velocidad en km/h.

En la tabla 5, se presentan los resultados de la comparación de las velocidades observadas bajo todas las condiciones estudiadas, pero con salida a la derecha. No se determinaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Se infiere; por tanto, que las velocidades son independientes de la división por plantel.

Tabla 5

Resultados de las comparaciones de velocidad en árbitros asistentes, bajo distintas condiciones, a la derecha, entre los planteles por división

		F	Sig.
SBD1	Entre grupos	1,859	,156
SBD2	Entre grupos	1,839	,159
CBD1	Entre grupos	2,582	,070
CBD2	Entre grupos	1,288	,295
BVD1	Entre grupos	,488	,693
BVD2	Entre grupos	,861	,471

Nota: SBD1: sin banderola a derecha 1; SBD2: sin banderola a derecha 2; CBD1: con banderola a derecha 1; CBD2: con banderola a derecha 2; BVD1: banderola y estímulo visual a derecha 1; BVD2: banderola y estímulo visual a derecha 2.

Las mismas comparaciones fueron realizadas, pero con la salida a la izquierda. Los resultados no fueron significativos ($p > 0,05$) en todas las comparaciones (tabla 6).

Tabla 6

Resultados de las comparaciones de velocidad en árbitros asistentes, bajo distintas condiciones, a la izquierda, entre los planteles por división

		F	Significación
SBI1	Entre grupos	1,099	,363
SNI2	Entre grupos	1,317	,285
CBI1	Entre grupos	1,142	,347
CBI2	Entre grupos	1,448	,247
BVI1	Entre grupos	1,403	,259
BVI2	Entre grupos	1,157	,341

Nota: SBI1: sin banderola a la izquierda 1; SBI2: sin banderola a izquierda 2; CBI1: con banderola a izquierda 1; CBI2: con banderola a izquierda 2; BVI1: banderola y estímulo visual a izquierda 1; BVI2: banderola y estímulo visual a izquierda 2.

Las comparaciones entre las velocidades de salida a la derecha e izquierda se presentan en la tabla 7. Ninguna resultó significativa, con la sola excepción de la existente entre CBD2-CBI2; esta resultó altamente significativa ($p < 0,0005$).

Tabla 7
Resultados de las comparaciones de cada una de las velocidades observadas a la derecha e izquierda, bajo diferentes condiciones

		Media	Desv. desviación	Desv. error promedio	95 % de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	SBD1- SBI1	-,00027	,43282	,07115	-,14458	,14404	-,004	36	,997
Par 2	SBD2- SNI2	,20270	,61029	,10033	-,00078	,40618	2,020	36	,051
Par 3	CBD1- CBI1	,01973	,72507	,11920	-,22202	,26148	,166	36	,869
Par 4	CBD2- CBI2	,29486	,39596	,06509	,16285	,42688	4,530	36	,0005
Par 5	BVD1- BVI1	,15568	,61787	,10158	-,05033	,36168	1,533	36	,134
Par 6	BVD2- BVI2	,06162	,55071	,09054	-,12200	,24524	,681	36	,500

Nota: SBD1: sin banderola a derecha 1; SBD2: sin banderola a derecha 2; CBD1: con banderola a derecha 1; CBD2: con banderola a derecha 2; BVD1: banderola y estímulo visual a derecha 1; BVD2: banderola y estímulo visual a derecha 2; SBI1: sin banderola a izquierda 1; SBI2: sin banderola a izquierda 2; CBI1: con banderola a izquierda 1; CBI2: con banderola a izquierda 2; BVI1: banderola y estímulo visual a izquierda 1; BVI2: banderola y estímulo visual a izquierda 2.

Por último, las mediciones descriptivas de las variables estudiadas en mujeres réferis se presentan en la tabla 8.

Tabla 8
Resultados de las medidas descriptivas de las velocidades bajo diferentes condiciones en árbitras asistentes, a la derecha e izquierda

	n	Media	Desviación estándar
Sin banderola a derecha 1	6	19,9267	,30303
Sin banderola a derecha 2	6	20,0983	,31959
Con banderola a derecha 1	6	19,7050	,20579
Con banderola a derecha 2	6	19,6117	,26026
Banderola y estímulo visual a derecha 1	6	19,2283	,33078
Banderola y estímulo visual a derecha 2	6	19,2400	1,16456
Sin banderola a izquierda 1	6	20,0733	,29636
Sin banderola a izquierda 2	6	19,9017	,35193
Con banderola a izquierda 1	6	19,7117	,43952
Con banderola a izquierda 2	6	19,4733	,36319
Banderola y estímulo visual a izquierda 1	6	18,9717	,33997
Banderola y estímulo visual a izquierda 2	6	19,5500	,33178
Edad	6	30,67	5,715
Peso	6	58,1000	2,11187
Talla	6	1,6067	,01211
N válido (por lista)	6		

Nota: Edad en años, peso en kilogramos, talla en metros y velocidad en km/h.

DISCUSIÓN

El equipo arbitral en el fútbol debe aplicar las reglas de juego de acuerdo con las acciones que se van generando en un partido; debe mantener distancias y ángulos de visión apropiados, mediante desplazamientos rápidos que le favorezcan una buena toma de decisión (Carvalho *et al*., 2023; Jiang *et al*., 2022). Ello implica, según Kurtoğlu *et al*. (2024), que la velocidad se consigna como una valoración relevante para la rapidez y agilidad de muchos deportes.

El presente estudio, en AA profesionales de fútbol, consignó 2 factores investigativos prioritarios: la velocidad de ejecución y la técnica de carrera en *sprint*. Comprende que las carreras en distancias cortas son esenciales en el alto rendimiento y la técnica de carrera difiere, por ejemplo, entre deportes de equipo y los de pista (Struzik *et al*., 2016). En el caso particular de los AA, la técnica de carrera en *sprint*, exigida durante la competencia, difiere de una atlética normal, debido al uso de una banderola, que constantemente va cambiando de mano, según el sentido en el cual se va desplazando el AA, a lo largo de la línea de banda; además, de la posición del tronco y de la cabeza para mantener un adecuado campo visual hacia el terreno de juego. En este contexto, la investigación determinó que el grupo de AA evaluados no presentó diferencias significativas en el *sprint* hacia el lado derecho e izquierdo; ejecutaron carreras lineales sin banderola, con banderola y con el uso de esta, mientras respondían a un estímulo visual. A su vez, no presentaron diferencias significativas al comparar los planteles según división (primera, ascenso, segunda y proyección).

Solo se obtuvo una distinción significativa durante la segunda carrera con banderola a la derecha versus a la izquierda ($p < 0{,}0005$). Previo a la evaluación, se infería un mejor rendimiento en velocidad hacia la derecha, por ser la dirección hacia la línea de meta, donde ocurre la mayor cantidad de acciones explosivas y el riesgo de concretarse una anotación. Lo previo contrastó con la carrera hacia la izquierda, habitualmente asociada con una disminución del riesgo, al alejarse el balón de la portería, en esa mitad de la cancha. Si se comparan todas las carreras entre derecha e izquierda, la tendencia fue que sobre el 50 % de las ejecuciones (sin banderola, con banderola, con banderola y estímulo visual) presentaba una velocidad mayor hacia la derecha, aunque la diferencia no fuera significativa en términos estadísticos. En este caso puntual, la tendencia en valores de velocidad fue relativamente mayor hacia la derecha, lo que dio la diferencia expuesta; esto finalmente no condiciona que los rendimientos, en general, se presenten como uniformes entre las ejecuciones realizadas por los AA (independientemente del tipo de estímulo solicitado).

El rendimiento de la carrera en velocidad tiene factores morfológicos, neurofisiológicos, histoquímicos y biomecánicos (Kawama *et al*., 2024). En este último factor, Donaldson *et al*. (2022) expusieron que la mayoría de las investigaciones del *sprint* lineal se centran en la cinemática de tronco y miembros inferiores, aunque tal cinemática es relevante en todos los deportes que requieren sprint. En el caso específico de este grupo de AA, la posición de cabeza-tronco y el uso de la banderola no influyeron en el rendimiento del *sprint*, respecto a una técnica de carrera normal, para una distancia de 15 metros. La nueva interrogante es si este rendimiento en *sprint* tendría similitud con los *sprints* durante la competencia oficial, especialmente en partidos sin VAR, en los cuales la decisión de un AA es relevante, por ejemplo, en jugadas con posible situación de fuera de juego.

En el aspecto metodológico de la evaluación, se determinó una distancia de 15 m, considerando que la mayoría de los *sprints*, en el fútbol, son en tramos cortos que no superan los 20 m (Nicholson *et al*., 2021). Acordes con Altmann *et al*. (2019), las pruebas de velocidad se han estandarizado como evaluaciones de rendimiento a diferentes distancias y con distintos objetivos, por lo que muestran una alta fiabilidad. La prueba oficial de FIFA para velocidad en AA solicita 5 *sprints* de 30 m, con un tiempo máximo de ejecución en sintonía con la categoría (internacional, nacional, prueba varones o damas) y pausa entre ejecuciones de 30 s. Estos factores en la evaluación fueron considerados, para que el volumen total de carga física no superara el correspondiente a la sesión de entrenamiento según etapa de competencia, con una distancia total en *sprint* de 180 m, cercana a los 150 m solicitados en la prueba oficial, con tiempos entre ejecuciones y series acordes con la recuperación fisiológica requerida. Además, Hermosilla-Palma *et al*. (2022) expusieron que las carreras en velocidades sobre los 19 km/h se podían estandarizar como ejecución en *sprint*; valores que estarían en concordancia con los obtenidos en el trabajo investigativo.

La inclusión de estímulos visuales responde a lo planteado por Wu *et al*. (2024), quienes manifestaron que la capacidad de adquirir información visual, mientras se seleccionan y ejecutan movimientos deportivos, es clave en el alto rendimiento, debido a que la atención visual está estrechamente relacionada con la toma de decisiones bajo presión de tiempo, en deportistas profesionales (Gou & Li, 2023). En el caso de los árbitros de fútbol, Senécal *et al*. (2021) manifestaron la importancia de aproximar estudios a un ambiente más realista, relacionado con la exigencia cognitiva a la que se someten durante la competencia. Con este propósito, Wu *et al*. (2024) plantearon que parte de las investigaciones se están orientando en capacidades cognitivas como la atención selectiva y la capacidad de búsqueda visual.

Respecto al estímulo visual aplicado, inicialmente se presumió un mejor rendimiento en *sprint* de los AA de primera división, por los años de experiencia. Sin embargo, en esta variable y el resto de las mediciones, no se presentaron diferencias significativas, salvo una excepción que no afecta la globalidad de los resultados. Este hecho tendría como explicación principal que todos los sujetos estudiados responden al mismo sistema de entrenamiento físico orientado a tres objetivos principales: 1. aprobar las evaluaciones físicas oficiales, 2. presentar un adecuado rendimiento físico durante los partidos y 3. prevenir lesiones deportivas. Dicho trío, bajo un concepto de planificación deportiva funcional, en la cual, además de integrar los requerimientos generales del entrenamiento (objetivos, volúmenes, cargas, entre otros), en los ejercicios de transferencia, coordinación y agilidad, se involucraba la lateralidad con ejecuciones a derecha e izquierda. Posteriormente, esto se replicó en los trabajos de intermitencia a baja, mediana y alta intensidad, de acuerdo con la función arbitral, que solicitó desplazamientos específicos para el árbitro y AA, con estímulos visuales semanales y el uso constante de la banderola, cuando se realizan trabajos técnico-físicos en cancha dirigidos por la Comisión Arbitral y el Área Física. El planteamiento se ajustaría a lo expuesto por Sánchez *et al*. (2024), quienes manifiestan que el rendimiento en el fútbol resulta complejo por la multiplicidad de factores involucrados, lo que requiere elaborar métodos de entrenamientos altamente específicos. Esto se suma a que los entrenamientos regulares no solo tienen la posibilidad de mejorar las capacidades físicas, también pueden influir en las habilidades visuales de los deportistas, desde las necesidades específicas de cada disciplina (Millard *et al*., 2022).

En el caso de las árbitras asistentes, aunque sus datos no pueden ser comparados con el grupo de varones, se exponen sus rendimientos, considerando que cada día más de ellas, incluyendo las asistentes, están dirigiendo en el fútbol masculino. En tal instancia, las exigencias físicas son iguales para todos, sin diferencia de género, resultados que pueden servir de orientación a las futuras réferis quienes deseen proyectarse hacia el fútbol masculino.

En resumen, las ejecuciones en velocidad para este grupo de AA no presentaron diferencias significativas cuando se les evaluó en *sprint* normal, como acontece en la prueba oficial FIFA, ni con el uso de la banderola con y sin estímulo visual, independientemente de si la carrera es a la derecha o izquierda. La aseveración permite, según Kurtoğlu *et al*. (2024), aportar información para los planes de entrenamiento que posibilitan fomentar un crecimiento integral de los deportistas; este tipo de evaluaciones en *sprint*, de acuerdo con Altmann *et al*. (2019), presentarían validez y alta

fiabilidad. Aun así, en este caso, se debe seguir profundizado en la iniciativa descrita, principalmente con estímulos que se vayan aproximando a la realidad de juego según cada función arbitral.

Limitaciones y futuras investigaciones

La homogeneidad de los resultados para este grupo de AA profesionales de fútbol, independientemente de la división, si bien puede sustentarse en el sistema de entrenamiento aplicado durante la temporada, requiere un seguimiento, a fin de establecer si los rendimientos se mantienen similares. También, se debiese gestionar la posibilidad de evaluar otros grupos de AA, profesionales o amateur, con el propósito de comparar los resultados y variables influyentes en esta materia.

En cuanto al requerimiento visual de la evaluación, se debe considerar que fue un estímulo simple y estático; distinto a las reales exigencias durante la competencia. El presente estudio tuvo como objetivo analizar si el *sprint* lineal con banderola presentaba diferencias en su rendimiento cuando el AA debía enfocarse en un estímulo externo, focalizando su visión en un grupo de números y colores. A futuro, sería oportuno considerar otros factores como estímulos dinámicos que impliquen atención en la profundidad de campo o aumento del rango de visión; supondrían alternativas con la posibilidad de incrementqr los aportes en el rendimiento del *sprint*; en este caso, para AA profesionales de fútbol.

CONCLUSIONES

El *sprint* en 15 m para árbitros asistentes profesionales de fútbol no presentó diferencias significativas al comparar las carreras con y sin banderola, con y sin estímulo visual tanto hacia el lado derecho como el izquierdo; tampoco, cuando se les comparó por división (primera, ascenso, segunda y proyección). Se presenta como explicación principal que todos los réferis evaluados tenían el mismo sistema de entrenamiento durante la temporada. Se requieren nuevos estudios que permitan profundizar el tema, por la trascendencia que tiene el *sprint*, no solo en jugadores, igual en los árbitros, incluyendo asistentes, del fútbol profesional.

REFERENCIAS

Aloui, G., Hermassi, S., Bartels, T., Hayes, L. D., Bouhafs, E. G., Chelly, M. S. & Schwesig, R. (2022). Combined plyometric and short sprint training in U-15 male soccer players: effects on measures of jump, speed, change of direction, repeated sprint, and balance. *Frontiers in physiology*, *13*, 757663. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.757663

Altmann, S., Ringhof, S., Neumann, R., Woll, A. & Rumpf, M. C. (2019). Validity and reliability of speed tests used in soccer: A systematic review. *Plos one*, *14*(8), e0220982. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220982

Behesht Nejad, A. H., Seif Barghi, T., Hassanmirzaei, B., Ghanbari, L. & Naderifar, H. (2021). Evaluation of visual skills in soccer referees and assistant referees. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, *35*, 169. https://doi.org/10.47176/mjiri.35.169

Bustamante-Garrido, A., Aedo-Muñoz, E., Brito, C., Silva-Esparza, D., Pérez-Contreras, J., Izquierdo-Redin, M. & Cerda-Kohler, H. (2024). Anthropometric and mechanical factors determining sprint in young soccer players: a brief report. *Frontiers in sports and active living*, *6*, 1480973. https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1480973

Carvalho, V., Esteves, P. T., Nunes, C., Helsen, W. F. & Travassos, B. (2023). The assessment of the match performance of association football referees: Identification of key variables. *Plos one*, *18*(9), e0291917. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291917

Dambroz, F., Clemente, F. M. & Teoldo, I. (2022). The effect of physical fatigue on the performance of soccer players: A systematic review. *Plos one*, *17*(7), e0270099. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270099

Díaz, C., Araya, J. & Díaz, V. (2025). Comparación de la velocidad de salida con y sin el uso de la bandera reglamentaria en árbitros asistentes de fútbol profesional. *MHSalud: Revista en ciencias del movimiento humano y salud*, *22*(1). https://doi.org/10.15359/mhs.22-1.18398

Donaldson, B., Bezodis, N. & Bayne, H. (2022). Inter- and intra-limb coordination during initial sprint acceleration. *Biology open*, *11*(10), bio059501. https://doi.org/10.1242/bio.059501

Fernández-Ruiz, V., López-Samanes, Á., Del Coso, J., Pino-Ortega, J., Sánchez-Sánchez, J., Terrón-Manrique, P., Beato, M. & Moreno-Pérez, V. (2021). Influence of football match-play on isometric knee flexion strength and passive hip flexion range of motion in football referees and assistant referees. *International journal of environmental research and public health*, *18*(22), 11941. https://doi.org/10.3390/ijerph182211941

González-Fernández, F. T., García-Taibo, O., Vila, M., Nobari, H. & Clemente, F. (2022). Evolution of determinant factors of maximal sprinting and repeated sprint ability in women soccer players. *Scientific reports*, *12*(1), 10633. https://doi.org/10.1038/s41598-022-13241-x

Gou, Q. & Li, S. (2023). Study on the correlation between basketball players' multiple-object tracking ability and sports decision-making. *Plos one*, *18*(4), e0283965. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283965

Hermosilla-Palma, F., Loro-Ferrer, J. F., Merino-Muñoz, P., Gómez-Álvarez, N., Bustamante-Garrido, A., Cerda-Kohler, H., Portes-Junior, M. & Aedo-Muñoz, E. (2022). Changes in the mechanical properties of the horizontal force-velocity profile during a repeated sprint test in professional soccer players. *International journal of environmental research and public health*, *20*(1), 704. https://doi.org/10.3390/ijerph20010704

Jiang, J., Ge, H., Du, L., Gómez, M. A., Gong, B. & Cui, Y. (2022). Impact of match type and match halves on referees' physical performance and decision-making distance in Chinese Football Super League. *Frontiers in psychology*, *13*, 864957. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.864957

Kawama, R., Takahashi, K., Tozawa, H., Obata, T., Fujii, N., Arai, A., Hojo, T. & Wakahara, T. (2024). Muscle morphological changes and enhanced sprint running performance: A 1-year observational study of well-trained sprinters. *European journal of sport science*, *24*(9), 1228-1239. https://doi.org/10.1002/ejsc.12155

Kurtoğlu, A., Eken, Ö., Çiftçi, R., Çar, B., Dönmez, E., Kılıçarslan, S., Jamjoom, M. M., Samee, N. A., Hassan, D. S. M. & Mahmoud, N. F. (2024). The role of morphometric characteristics in predicting 20-meter sprint performance through machine learning. *Scientific reports*, *14*(1), 16593. https://doi.org/10.1038/s41598-024-67405-y

Mattes, K., Wolff, S. & Alizadeh, S. (2021). Kinematic stride characteristics of maximal sprint running of elite sprinters-verification of the "Swing-Pull Technique". *Journal of human kinetics*, *77*, 15-24. https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0008

Millard, L., Breukelman, G. J., Mathe, N., Shaw, I. & Shaw, B. S. (2022). A review of the essential visual skills required for soccer: Beyond 20-20 optometry. *Frontiers in sports and active living*, *4*, 965195. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.965195

Nicholson, B., Dinsdale, A., Jones, B. & Till, K. (2021). The training of short distance sprint performance in football code athletes: A systematic review and meta-analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *51*(6), 1179-1207. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01372-y

Novillo, Á., Cordón-Carmona, A., García-Aliaga, A., Roman, I. R., Del Campo, R. L., Resta, R. & Buldú, J. M. (2024). Analysis of player speed and angle toward the ball in soccer. *Scientific reports*, *14*(1), 11780. https://doi.org/10.1038/s41598-024-62480-7

Pirachican, M. & Cardozo, L. (2024). Movimientos visuales y rendimiento deportivo del tenista: revisión del alcance. *MHSalud: Revista en ciencias del movimiento humano y salud*, *21*(1), e17800. https://doi.org/10.15359/mhs.21-1.17800

Samuel, R. D., Filho, E. & Galily, Y. (2024). Attention allocation in elite football refereeing: conceptual, empirical, and applied considerations. *Journal of Cognitive Psychology*, *36*(4), 474-492. https://doi.org/10.1080/20445911.2024.2345407

Sánchez, J., Sánchez, M., Pérez, L. & Ramírez Campillo, R. (2024). Impacto de los ejercicios bilaterales y unilaterales en la mejora aguda del rendimiento del salto horizontal en jugadores de fútbol profesionales. *MHSalud: Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*, *21*(1), e17521. https://doi.org/10.15359/21-1.17521

Senécal, I., Howarth, S. J., Wells, G. D., Raymond, I. & Mior, S. (2021). The impact of moderate and high intensity cardiovascular exertion on sub-elite soccer referee's cognitive performance: A lab-based study. *Journal of sports science & medicine*, *20*(4), 618-625. https://doi.org/10.52082/jssm.2021.618

Struzik, A., Konieczny, G., Stawarz, M., Grzesik, K., Winiarski, S. & Rokita, A. (2016). Relationship between lower limb angular kinematic variables and the effectiveness of sprinting during the acceleration phase. *Applied bionics and biomechanics*, *2016*, 7480709. https://doi.org/10.1155/2016/7480709

Wu, Y., Yang, Z., Wang, R., Zeng, H. & Zhang, Q. (2024). A comparison of perceptual-cognitive skills in expert and non-expert sports officials: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology*, *15*, 1380281. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1380281

Wühr, P., Fasold, F. & Memmert, D. (2020). The impact of team preferences on soccer offside judgments in laypersons: a quasi-experimental study. *Cognitive research: principles and implications*, *5*(1), 50. https://doi.org/10.1186/s41235-020-00253-2

Wühr, P. & Memmert, D. (2023). A color-related bias in offside judgments in professional soccer: A matter of figure-background contrast?. *Plos one*, *18*(5), e0285500. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285500

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Comisión de Árbitros de la Asociación Nacional de Fútbol Profesional (ANFP) de Chile, por su constante cooperación y apoyo para el estudio desarrollado en los árbitros asistentes profesionales de las distintas categorías del fútbol profesional chileno.

FINANCIAMIENTO

Los autores declaran no haber recibido ningún tipo de financiamiento público o privado para llevar a cabo el estudio en árbitros asistentes profesionales del fútbol chileno.

DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN

El autor 1 (lideró) y 2 elaboraron el diseño metodológico, así como la solicitud de los permisos correspondientes. El autor 2 (lideró) y 3 desarrollaron la logística en terreno, para la aplicación del estudio y el ingreso de los datos. El autor 1 (igual) y 4 (igual) generaron los primeros procesos del escrito y análisis de la información. Por último, los autores en su conjunto realizaron la discusión, conclusión y normas de publicación de la revista para el escrito final.