



# Relación entre el equilibrio postural dinámico con el rendimiento de salto y esprint en futbolistas profesionales

## *Relationship between dynamic postural balance with jumping and sprinting performance in professional soccer players*

### Autores

Eduardo Guzmán-Muñoz<sup>1</sup>  
 Miguel Alarcón-Rivera<sup>1,2</sup>  
 Cristian Salazar-Orellana<sup>1</sup>  
 Andrés Toro-Carrillo<sup>1</sup>  
 Pablo Valdés-Badilla<sup>3,4</sup>  
 Cristian Núñez-Espinosa<sup>5</sup>  
 Jordan Hernández-Martínez<sup>6</sup>  
 Rodrigo Yáñez-Sepúlveda<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Universidad Santo Tomás (Chile)

<sup>2</sup> Universidad Pablo de Olavide (España)

<sup>3</sup> Universidad Católica del Maule (Chile)

<sup>4</sup> Universidad Viña del Mar (Chile)

<sup>5</sup> Universidad de Magallanes (Chile)

<sup>6</sup> Universidad de los Lagos (Chile)

<sup>7</sup> Universidad Andrés Bello (Chile)

Autor de correspondencia:  
 Eduardo Guzmán Muñoz  
 eguzman@santotomas.cl

### Cómo citar en APA

Guzman Muñoz, E., Alarcón Rivera, M., Salazar Orellana, C., Toro-Carrillo, A., Valdés Badilla, P., Nuñez Espinosa, C., Hernández Martínez, J., & Yáñez Sepúlveda, R. (2025). Relación entre el equilibrio postural dinámico con el rendimiento de salto y esprint en futbolistas profesionales. *Retos*, 64, 697-707.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v64.111568>

### Resumen

**Introducción:** el fútbol es un deporte que exige habilidades físicas y motoras complejas, siendo el equilibrio postural dinámico un componente clave para el rendimiento deportivo.

**Objetivo:** determinar la relación entre el equilibrio postural dinámico y el desempeño en pruebas de salto y esprint en futbolistas profesionales.

**Metodología:** se realizó un estudio observacional transversal con 24 futbolistas profesionales, evaluando el equilibrio postural dinámico mediante la prueba y-balance test (YBT) y el rendimiento físico con pruebas de salto y esprint lineal, curvo y con cambio de dirección. Los datos se analizaron mediante correlaciones de pearson.

**Resultados:** los resultados mostraron que el equilibrio postural dinámico, especialmente en las direcciones anterior y posterolateral del YBT, se asocia positivamente con un mejor rendimiento en las pruebas de salto, esprint lineal y esprint curvo. Sin embargo, no se encontraron relaciones significativas con el esprint con cambio de dirección.

**Conclusiones:** se concluye que el equilibrio postural dinámico desempeña un papel fundamental en habilidades específicas del fútbol, como el salto y el esprint, lo que subraya la importancia de incluir entrenamiento de equilibrio en los programas de preparación física para futbolistas profesionales.

### Palabras clave

Control postural; deporte; esprint; futbol; rendimiento; salto.

### Abstract

**Introduction:** Soccer is a sport that requires complex physical and motor skills, with dynamic postural balance being a key component for sports performance.

**Objective:** To determine the relationship between dynamic postural balance and performance in jumping and sprint tests in professional soccer players.

**Methodology:** A cross-sectional observational study was conducted with 24 professional soccer players, assessing dynamic postural balance using the Y-balance test (YBT) and physical performance with linear, curved, and change-of-direction sprint and jump tests. Data were analyzed using Pearson correlations.

**Results:** The results showed that dynamic postural balance, especially in the anterior and posterolateral directions of the YBT, is positively associated with better performance in the jumping, linear sprint, and curved sprint tests. However, no significant relationships were found with the change-of-direction sprint.

**Conclusions:** It is concluded that dynamic postural balance plays a fundamental role in specific soccer skills, such as jumping and sprinting, which underlines the importance of including balance training in physical preparation programs for professional soccer players.

### Keywords

Postural control; sport; sprint; football; performance; jump.

## Introducción

El fútbol es un deporte que exige diversas acciones físicas, como correr, girar, patear y saltar (Aquino et al., 2017). Entre las cualidades físicas esenciales para el éxito deportivo destacan la fuerza muscular, la potencia, la velocidad, la resistencia, la capacidad de realizar esprints repetidos y el equilibrio (Aquino et al., 2017; Edis et al., 2016). En particular, el equilibrio postural desempeña un papel crucial, ya que la habilidad para mantener y ajustar el equilibrio permite a los jugadores ejecutar movimientos rápidos y precisos, fundamentales para el control del balón y la realización de jugadas estratégicas (Andreeva et al., 2021; Edis et al., 2016).

El equilibrio postural se define como una habilidad motriz compleja que resulta de la interacción de diversos procesos sensoriomotores (Horak, 2006). Su objetivo es mantener el control del cuerpo en el espacio, ya sea en actividades estáticas, como estar de pie, o dinámicas, como la ejecución de un movimiento (Horak, 2006; Rodríguez-Araya et al., 2023). El equilibrio postural dinámico, en particular, representa la capacidad de mantener la estabilidad del cuerpo durante el movimiento o al responder a fuerzas externas inesperadas. Este tipo de equilibrio depende de estrategias anticipatorias, que preparan al cuerpo para cambios previstos en la postura, y estrategias compensatorias, que permiten reaccionar a perturbaciones externas imprevistas (Vásquez-Orellana et al., 2022). Dichas estrategias se integran mediante la interacción entre los sistemas visual, vestibular y somatosensorial, con un procesamiento complejo en el sistema nervioso central (Guzmán-Muñoz et al., 2019). En el deporte, diversos autores han reportado una relación significativa entre el equilibrio y el rendimiento físico (Asadi & Arazi, 2018; Morales-Vargas et al., 2021; Solovey et al., 2020). Este enfoque se fundamenta en la idea de que el equilibrio es una habilidad esencial para la ejecución de cualquier tipo de movimiento humano, incluso en actividades deportivas que requieren alta precisión y complejidad como lo es el fútbol (Duclos et al., 2017; Zemková & Zapletalová, 2022).

En el fútbol, el equilibrio postural estático y dinámico se ha vinculado principalmente a situaciones de juego en las que el jugador debe mantener el apoyo sobre una sola pierna, como al correr, driblar o golpear el balón (Edis et al., 2016). En particular, el equilibrio postural dinámico es clave para entender cómo los futbolistas logran mantener la estabilidad durante acciones que demandan alta precisión, como los saltos, cambios de dirección y esprints. Uno de los métodos más reconocidos para evaluar el equilibrio postural dinámico en apoyo unipodal es el *Star Excursion Balance Test (SEBT)*, así como su versión modificada, el *Y-Balance Test (YBT)* (Gribble et al., 2012). El protocolo SEBT evalúa el equilibrio en ocho direcciones, mientras que el YBT se centra en tres: anterior, posteromedial y posterolateral (Gribble et al., 2012). Estas direcciones han demostrado ser las más sensibles para detectar alteraciones en el equilibrio postural y el riesgo de lesiones (Hertel et al., 2006). Específicamente, en futbolistas los estudios se han centrado principalmente en la comparación del equilibrio entre diferentes niveles de competición (Jadczak et al., 2019; Ricotti et al., 2013) y en analizar cómo el equilibrio postural influye en las lesiones deportivas (Edis et al., 2016; Heil & Büsch, 2023). Sin embargo, la relación entre el equilibrio postural y el rendimiento físico ha sido poco explorada en futbolistas profesionales. Un estudio reportó una correlación significativa entre el equilibrio postural y las pruebas de salto vertical y horizontal en futbolistas juveniles. En particular, se observaron correlaciones positivas con el salto contra movimiento (CMJ), el salto horizontal a pies juntos y el triple salto horizontal (Hammami et al., 2016). Otra investigación en futbolistas juveniles reportó resultados similares, encontrando que aquellos con un mejor equilibrio lograron un desempeño significativamente mayor en una prueba de saltos de 30 segundos (Śliwowski et al., 2018).

A pesar de que algunos estudios han explorado la relación entre el equilibrio y el rendimiento en futbolistas juveniles, existe una carencia significativa de literatura que aborde estas variables en futbolistas profesionales. Este vacío es particularmente relevante porque los jugadores profesionales operan en niveles de exigencia física y técnica más altos, lo que podría influir en la aplicabilidad de los hallazgos derivados de poblaciones juveniles. Además, las demandas específicas del fútbol profesional, como la explosividad y la velocidad en los esprints, hacen necesario investigar si y cómo el equilibrio postural dinámico afecta el rendimiento en estas habilidades críticas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue examinar la relación entre el equilibrio postural dinámico y el rendimiento en pruebas de salto y esprint en futbolistas profesionales. Se planteó la hipótesis de que un mejor equilibrio postural dinámico estará

asociado con una mayor altura en los saltos verticales y con un mejor rendimiento en los sprints, incluyendo los lineales, curvos y aquellos con cambios de dirección.

## Método

Se trata de un estudio de tipo correlacional con diseño observacional transversal. Para la selección de los participantes se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, quienes firmaron un consentimiento informado aprobado por un Comité de Ética local.

### Participantes

La muestra estuvo compuesta por 24 futbolistas profesionales de un club ubicado en la Región de Valparaíso, que participa en la segunda categoría del fútbol chileno (Primera B), con edades entre los 19 y 40 años. Los criterios de inclusión fueron: (a) tener un contrato profesional vigente con el club; y (b) haber formado parte de un plantel profesional de fútbol durante la temporada anterior. Se excluyeron los futbolistas que presentaron: (a) lesiones musculoesqueléticas en los últimos 3 meses; (b) cirugía musculoesquelética o neurológica en los últimos 6 meses; (c) molestias de cualquier tipo al realizar las evaluaciones (por ejemplo, dolor); (d) condiciones clínicas que generen alteraciones vestibulares; y (e) el uso de medicamentos que pudieran alterar el rendimiento deportivo.

### Evaluaciones

Las evaluaciones se realizaron en un campo de césped natural en dos días (sesiones), con temperaturas promedio de 18-22°C y una humedad relativa del 50-60%. Además, las pruebas se llevaron a cabo entre las 10:00 y las 12:00 horas, con el objetivo de reducir las variaciones diurnas en el rendimiento físico. La primera sesión de evaluaciones incluyó las pruebas de equilibrio postural dinámico y saltos, mientras que en la segunda sesión se realizaron las pruebas de sprints. Se establecieron períodos de descanso de 3 minutos entre intentos para asegurar una adecuada recuperación y minimizar la fatiga.

#### a) Equilibrio postural dinámico

El equilibrio postural dinámico se evaluó utilizando la prueba YBT, considerando tres direcciones: anterior, posteromedial (PM) y posterolateral (PL). Cada una de ellas evalúa diferentes aspectos del control postural y la estabilidad en el contexto de los movimientos específicos que los futbolistas realizan durante el juego. La medición se realizó con el instrumento Y Balance Test Kit™ (Functional Movement System, Virginia, USA), en la cual los futbolistas debieron estar con ropa deportiva y descalzos. Los participantes iniciaron la prueba de pie, con las manos posicionadas a nivel de las crestas ilíacas (Gribble et al., 2012; Guzmán-Muñoz et al., 2021; Morales-Vargas et al., 2021). Se les instruyó para que realizaran un alcance con la extremidad evaluada, llevándola lo más lejos posible en cada una de las direcciones. Para los fines de esta prueba, la extremidad evaluada se definió como la que soporta el peso corporal. Cada participante tuvo tres intentos por dirección, registrándose el mejor de ellos. El intento se consideró válido si el pie de apoyo permanecía en el suelo sin que el talón se despegara, y cuando el participante podía regresar a la posición inicial sin perder el equilibrio tras realizar el alcance (Gribble et al., 2012; Guzmán-Muñoz et al., 2021; Morales-Vargas et al., 2021). La evaluación se realizó tanto para la extremidad dominante como para la no dominante. El resultado final del alcance se expresó como un porcentaje, normalizando las distancias respecto a la longitud del segmento mediante la fórmula:  $[(\text{Distancia alcanzada (cm)} / \text{Longitud del segmento (cm)}) \times 100]$ . La longitud del segmento se midió desde la espina ilíaca anterior superior hasta el maléolo medial del tobillo (Kattilakoski et al., 2023; Saéz-Michea et al., 2023).

Un estudio realizado por Kattilakoski et al (2023) reportó una fiabilidad intraevaluador de la prueba YBT con valores que oscilan entre buenos y excelentes. El coeficiente de correlación intraclass (ICC) se situó entre 0,830 y 0,891, dependiendo de la dirección evaluada. Los errores estándar de medición (SEM) variaron entre el 3,46% y el 5,11%, mientras que los cambios mínimos detectables (MDC) fluctuaron entre el 6,7% y el 14,6%.

### *b) Pruebas de saltos*

Se llevaron a cabo las evaluaciones de dos pruebas de salto: Squat Jump (SJ) y CMJ, ampliamente reconocidas como las más utilizadas y confiables para medir el rendimiento físico en futbolistas (Fernández-Galván et al., 2024). Para las evaluaciones se utilizó una plataforma de fuerza Valkyria Trainer Balance® (Ivolution, Sunchales, Argentina). Para la prueba SJ, se solicitó a los participantes adoptar una posición inicial erguida sobre la plataforma con las rodillas extendidas y tobillos y caderas en posición neutral. A continuación, a la señal del evaluador, los participantes comenzaron a descender de forma controlada hasta alcanzar una triple flexión de las extremidades inferiores, con un ángulo cercano a los 90° en las articulaciones de las rodillas y caderas (Bosco et al., 1983). En esta posición de flexión profunda, se realizó una breve pausa para minimizar el impulso previo al salto. Tras la pausa, los participantes realizaron un salto vertical lo más alto posible, impulsándose exclusivamente a partir de la fuerza generada en sus extremidades. En la prueba de CMJ, el procedimiento fue similar, pero sin la pausa en el fondo del movimiento. En lugar de esperar en la posición de flexión, los participantes realizaron el salto inmediatamente después de alcanzar los 90° en las rodillas y caderas, lo que involucra un movimiento de contramovimiento (Bosco et al., 1983). Cada participante realizó tres intentos en ambas pruebas, y se registró el mejor resultado obtenido en cada una de ellas (Bosco et al., 1983).

### *c) Prueba de esprint lineal*

Para el análisis del esprint lineal, se utilizó el analizador de carrera Race Analyzer (Chronojump Biosystem®, Barcelona, España). El dispositivo se colocó en la cintura del atleta mediante un sistema de anclaje, lo que permitió la captura precisa de los datos. Se evaluó la capacidad de los jugadores de fútbol para esprintar en distancias de 0 a 5 m, 0 a 10 m, 0 a 15 m, 0 a 20 m, 0 a 25 m y 0 a 30 m (Young et al., 2008). Los participantes realizaron dos intentos, comenzando desde una posición de pie, ubicada 0,3 m detrás de la línea de salida (Young et al., 2008). Las pruebas de esprint se llevaron a cabo en el campo de entrenamiento del club deportivo de los futbolistas, el cual es de césped natural. Se permitió un intervalo de descanso de 5 minutos entre los dos intentos para asegurar la recuperación adecuada de los participantes. El tiempo más rápido registrado en cada distancia fue considerado para los análisis posteriores.

### *d) Prueba de esprint curvo*

Para su evaluación, se utilizó un kit de fotocélulas Microgate® (Bolzano, Italia). La ejecución de la prueba consistió en ubicar un "semicírculo" con una distancia de 17 m, el cual se situó fuera del área grande del campo de fútbol, cuya configuración está estandarizada de la siguiente manera: un radio de 9.15 m desde el punto de penalti, una distancia de 14.6 m desde el punto inicial hasta el final en línea recta, un ángulo de 105.84° medido desde el punto de penalti, y una distancia total de 17 m (determinada mediante un análisis trigonométrico) (Fílder et al., 2020). Se instalaron fotocélulas en ambos extremos del semicírculo para determinar el tiempo que demoraban los futbolistas en recorrer la curva. La prueba comenzó desde el lado izquierdo, y el participante debía correr a máxima velocidad hasta cruzar la línea final. Se evaluaron dos intentos en ambos sentidos de la curva (izquierdo y derecho), registrando los resultados como "lado dominante" y "lado no dominante", en función de la dominancia de las extremidades inferiores del futbolista (Fílder et al., 2020).

### *e) Prueba de esprint con cambio de dirección*

Para la evaluación del cambio de dirección, los participantes realizaron la prueba V-Cut. Esta prueba consistió en una distancia total de 25 metros, con un cambio de dirección de 45° cada 5 metros (Gonzalo-Skok et al., 2015). Se colocaron conos o marcadores ubicados a 70 centímetros de distancia entre sí para delimitar el recorrido de la prueba. Los participantes debían correr hacia los primeros conos a máxima velocidad, realizar un corte en V (un cambio de dirección brusco) hacia los otros conos, y repetir el proceso en sentido contrario hacia los siguientes conos (Gonzalo-Skok et al., 2015). Cada cambio de dirección debe realizarse de manera rápida, controlada y sin perder el equilibrio o la postura. La prueba se consideraba inválida si el deportista no tocaba con su pie la línea media entre los dos conos. En las posiciones de inicio y final se colocaron kits de fotocélulas Microgate® (Bolzano, Italia) para registrar el tiempo que demoraban los participantes en recorrer la prueba. Cada participante realizó dos intentos, con un descanso de tres minutos entre ellos, y se registró el mejor tiempo obtenido.

## Análisis de datos

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS 25.0 (SPSS 25.0 for Windows, SPSS Inc., IL, USA). Se calculó la media y la desviación típica para describir las características de la muestra: equilibrio postural dinámico, pruebas de salto y pruebas de esprint. Se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar la distribución de los datos. Dado que los datos seguían una distribución normal, se aplicó la prueba de correlación de Pearson para examinar las relaciones entre el equilibrio postural dinámico con las pruebas de salto y esprint. Un coeficiente de correlación de 0 a 0,4 se consideró débil, de 0,4 a 0,7 fue moderado y de 0,7 a 1,0 fue fuerte. El nivel de significación para todas las pruebas estadísticas fue  $< 0,05$ .

## Resultados

Las características de los participantes de este estudio señalan que la media de edad fue de  $28,12 \pm 5,74$  años, estatura bípeda de  $175,50 \pm 7,51$  cm, peso corporal de  $77,66 \pm 8,93$  kg e IMC de  $25,15 \pm 1,57$  kg/m<sup>2</sup>. Los resultados en las pruebas de equilibrio tanto en extremidad dominante como no dominante se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados en la prueba Y-balance en futbolistas profesionales (n = 24).

	Extremidad dominante		Extremidad no dominante	
	Media	DE	Media	DE
Anterior (%)	58,65	3,88	57,63	4,34
PM (%)	106,50	5,53	108,42	5,18
PL (%)	103,31	6,97	103,29	5,99

DE: desviación estándar. PM: posteromedial. PL: posterolateral.

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las pruebas de SJ y CMJ, así como de las pruebas de esprint lineal, curvo y cambio de dirección. En las pruebas de salto, el rendimiento promedio en el SJ fue de 39,64 cm (DE = 3,35), mientras que en el CMJ se obtuvo una media de 43,09 cm (DE = 4,32). En las pruebas de esprint lineal, los tiempos medios registrados fueron de 1,27 s (DE = 0,07) en 5 m, 2,04 s (DE = 0,10) en 10 m, 2,72 s (DE = 0,14) en 15 m, 3,31 s (DE = 0,27) en 20 m, 3,97 s (DE = 0,20) en 25 m y 4,58 s (DE = 0,23) en 30 m. Por otro lado, los esprints curvos mostraron tiempos promedio de 2,73 s (DE = 0,12) en el lado dominante y 2,75 s (DE = 0,12) en el lado no dominante, mientras que el esprint con cambio de dirección registró un tiempo promedio de 6,93 s (DE = 0,29).

Tabla 2. Resultados en las pruebas de salto y esprint (n = 24).

	Media	DE
Salto SJ	39,64	3,35
Salto CMJ	43,09	4,32
Esprint Lineal 5 m	1,27	0,07
Esprint Lineal 10 m	2,04	0,10
Esprint Lineal 15 m	2,72	0,14
Esprint Lineal 20 m	3,31	0,27
Esprint Lineal 25 m	3,97	0,20
Esprint Lineal 30 m	4,58	0,23
Esprint curvo lado dominante	2,73	0,12
Esprint curvo lado no dominante	2,75	0,12
Esprint con cambio de dirección	6,93	0,29

DE: desviación estándar. SJ: squat jump. CMJ: countermovement jump.

La Tabla 3 presenta las correlaciones entre el equilibrio postural dinámico en las 3 direcciones evaluadas (anterior, PM y PL) con las pruebas de salto y esprint en la extremidad dominante. Se observa una correlación negativa significativa entre el equilibrio en la dirección anterior y el rendimiento en los esprints a 5 m ( $p = 0,012$ ;  $r = -0,468$ ), 10 m ( $p = 0,022$ ;  $r = -0,424$ ), 15 m ( $p = 0,026$ ;  $r = -0,411$ ), 25 m ( $p = 0,038$ ;  $r = -0,377$ ) y 30 m ( $p = 0,046$ ;  $r = -0,359$ ). Para las pruebas de salto, esprint curvo y cambio de dirección no se encontraron relaciones significativas. En la dirección PM, se observa una correlación positiva significativa con el salto CMJ ( $p = 0,044$ ;  $r = 0,364$ ). No obstante, no se encuentran correlaciones significativas con el salto SJ ni con los esprints lineales, curvos y con cambio de dirección. Finalmente, en la dirección PL, se observa una correlación positiva significativa con los saltos SJ ( $p = 0,039$ ;  $r = 0,320$ ).



y CMJ ( $p = 0,013$ ;  $r = 0,447$ ). Además, se encuentran correlaciones negativas significativas con los esprints a 5 m ( $p = 0,046$ ;  $r = -0,310$ ), 10 m ( $p = 0,045$ ;  $r = -0,347$ ), 15 m ( $p = 0,043$ ;  $r = -0,351$ ), 20 m ( $p = 0,038$ ;  $r = -0,362$ ), 25 m ( $p = 0,042$ ;  $r = -0,352$ ) y 30 m ( $p = 0,042$ ;  $r = -0,353$ ). No se encontraron correlaciones significativas con las pruebas de esprint curvo ni con el cambio de dirección.

La Tabla 4 presenta las correlaciones entre el equilibrio postural dinámico en las 3 direcciones evaluadas (anterior, PM y PL) con las pruebas de salto y esprint en la extremidad no dominante. En la dirección anterior, se observa una correlación positiva significativa con el salto CMJ ( $p = 0,012$ ;  $r = 0,472$ ). Sin embargo, no se encuentran correlaciones significativas con el salto SJ ni con los esprints lineales. También, se observa una correlación negativa significativa con los esprints curvos en el lado dominante ( $p = 0,034$ ;  $r = -0,388$ ) y no dominante ( $p = 0,045$ ;  $r = -0,343$ ), pero no con el cambio de dirección. En la dirección PM, se observa una correlación positiva significativa con el salto SJ ( $p = 0,043$ ;  $r = 0,367$ ) y el salto CMJ ( $p = 0,033$ ;  $r = 0,390$ ). No se encuentran correlaciones significativas con los esprints lineales, curvos y cambio de dirección. En la dirección PL, solo se observa una correlación positiva significativa con el salto CMJ ( $p = 0,025$ ;  $r = 0,414$ ), mientras que con el resto de las variables no hubo relación significativa.

Tabla 3. Correlación entre equilibrio postural dinámico con las pruebas de salto y esprint en la extremidad dominante (n=24).

		Anterior	PM	PL
Salto SJ	Valor r	0,159	0,254	0,320
	Valor p	0,234	0,121	0,039*
Salto CMJ	Valor r	0,207	0,364	0,447
	Valor p	0,171	0,044*	0,013*
Esprint Lineal 5 m	Valor r	-0,468	-0,074	-0,310
	Valor p	0,012*	0,368	0,046*
Esprint Lineal 10 m	Valor r	-0,424	-0,112	-0,347
	Valor p	0,022*	0,305	0,045*
Esprint Lineal 15 m	Valor r	-0,411	-0,101	-0,351
	Valor p	0,026*	0,323	0,043*
Esprint Lineal 20 m	Valor r	-0,074	0,171	-0,362
	Valor p	0,368	0,218	0,038*
Esprint Lineal 25 m	Valor r	-0,377	-0,094	-0,352
	Valor p	0,038*	0,334	0,042*
Esprint Lineal 30 m	Valor r	-0,359	-0,103	-0,353
	Valor p	0,046*	0,321	0,042*
Esprint curvo lado dominante	Valor r	-0,293	-0,035	0,048
	Valor p	0,087	0,437	0,410
Esprint curvo lado no dominante	Valor r	-0,054	-0,178	-0,276
	Valor p	0,404	0,209	0,091
Esprint con cambio de dirección	Valor r	-0,067	-0,025	-0,217
	Valor p	0,381	0,454	0,149

SJ: squat jump. CMJ: countermovement jump. PM: posteromedial. PL: posterolateral. \* $p < 0,05$ .

Tabla 4. Correlación entre equilibrio postural dinámico y con las pruebas de salto y esprint en la extremidad no dominante (n=24).

		Anterior	PM	PL
Salto SJ	Valor r	0,199	0,367	0,285
	Valor p	0,181	0,043*	0,094
Salto CMJ	Valor r	0,472	0,390	0,414
	Valor p	0,012*	0,033*	0,025*
Esprint Lineal 5 m	Valor r	-0,300	0,035	-0,097
	Valor p	0,082	0,437	0,330
Esprint Lineal 10 m	Valor r	-0,340	-0,027	-0,161
	Valor p	0,056	0,452	0,231
Esprint Lineal 15 m	Valor r	-0,347	-0,034	-0,175
	Valor p	0,053	0,439	0,212
Esprint Lineal 20 m	Valor r	-0,201	0,121	-0,019
	Valor p	0,179	0,292	0,467
Esprint Lineal 25 m	Valor r	-0,356	-0,039	-0,189
	Valor p	0,048*	0,430	0,193
Esprint Lineal 30 m	Valor r	-0,361	-0,048	-0,198
	Valor p	0,045*	0,413	0,182
Esprint curvo lado dominante	Valor r	-0,388	0,116	0,201
	Valor p	0,034*	0,299	0,179
Esprint curvo lado no dominante	Valor r	-0,345	-0,204	-0,185
	Valor p	0,043*	0,176	0,199
Esprint con cambio de dirección	Valor r	-0,218	-0,164	-0,191
	Valor p	0,159	0,227	0,191

SJ: squat jump. CMJ: countermovement jump. PM: posteromedial. PL: posterolateral. \* $p < 0,05$ .



## Discusión

El principal hallazgo de este estudio destaca la relación entre el equilibrio postural dinámico y el rendimiento en algunas pruebas de salto y esprint en futbolistas profesionales. En la extremidad dominante, se observó que un mejor equilibrio en la dirección anterior del YBT se asoció con un mejor rendimiento en los esprints a 5 m, 10 m, 15 m, 25 m y 30 m. En la extremidad no dominante, un mejor equilibrio se correlacionó con una mayor altura en el salto CMJ y un mejor rendimiento en los esprints de 25 m, 30 m y el sprint curvo. En cuanto a la dirección PM del YBT, se encontró una relación entre un mejor equilibrio postural dinámico y una mayor altura en el salto CMJ, tanto en la extremidad dominante como en la no dominante. Además, en la extremidad no dominante, un mejor equilibrio se relacionó con una mayor altura en el salto SJ. Finalmente, en la dirección PL del YBT, en la extremidad dominante, se observó una correlación entre un mejor equilibrio postural y un mejor rendimiento en las pruebas de salto SJ, salto CMJ y esprints lineales a todas las distancias (5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m y 30 m). En la extremidad no dominante, solo se encontró una relación significativa con el salto CMJ en esta misma dirección del YBT.

Resultados similares han sido reportados en estudios previos, especialmente en lo que respecta a la relación entre el equilibrio postural y las variables de salto. Un estudio realizado en futbolistas juveniles encontró una correlación significativa entre el equilibrio postural y el rendimiento en pruebas de salto vertical y horizontal. Específicamente, se observaron correlaciones positivas con el CMJ, el salto horizontal a pies juntos y el triple salto horizontal (Hammami et al., 2016). De manera similar, otra investigación en futbolistas juveniles reveló que aquellos con un mejor equilibrio postural tuvieron un desempeño superior en una prueba de saltos de 30 segundos (Śliwowski et al., 2018). Además, en futbolistas jóvenes de las categorías sub-17, sub-16 y sub-15, se encontró que una mayor altura en los saltos SJ y CMJ estaba asociada con un mejor equilibrio postural, evaluado mediante una plataforma de fuerza, especialmente en el control del centro de presión en la dirección anteroposterior (França et al., 2022). Sin embargo, en futbolistas profesionales, la evidencia sobre esta relación es limitada. En este sentido, nuestros resultados son particularmente relevantes al confirmar la existencia de una relación entre el equilibrio postural dinámico y el rendimiento en los saltos verticales en futbolistas profesionales.

Por otro lado, la relación entre el equilibrio postural y el rendimiento en pruebas de esprint en futbolistas profesionales ha sido poco explorada y los resultados obtenidos hasta ahora son controversiales. Un estudio realizado por Kartal (2020) en futbolistas infantiles reportó una relación significativa entre el equilibrio en la dirección PM del SEBT y el rendimiento en el esprint de 20 m (Kartal, 2020). En contraste, Erkem et al. (2010) no hallaron ninguna correlación entre el equilibrio postural y el rendimiento en esprint en futbolistas universitarios (Erkmen et al., 2010). Al igual que en el caso de los saltos, la relación entre el equilibrio postural y el rendimiento en esprint no ha sido suficientemente abordada en futbolistas profesionales. En nuestro estudio, sin embargo, hemos evidenciado una relación significativa entre un mejor equilibrio postural y un mejor rendimiento en los esprints lineales en las direcciones anterior y PL del YBT, así como en el esprint curvo en la dirección anterior del YBT.

La relación encontrada en nuestra investigación entre un mejor equilibrio postural dinámico y un mejor rendimiento en las pruebas de salto y esprints puede explicarse a través de varios mecanismos interconectados. En primer lugar, se plantea que un mejor equilibrio permite a los atletas mantener una postura más estable durante el salto y los esprints. Esto optimiza la transferencia de fuerza desde el suelo hacia el cuerpo, permitiendo un impulso más eficiente y, en consecuencia, una mayor altura en el salto y una mayor velocidad en los esprints (Jacobs et al., 1996). Además, la coordinación neuromuscular está estrechamente vinculada al equilibrio. Un mejor control postural favorece una mayor sincronización de los músculos implicados tanto en el salto como en los esprints, lo que mejora la eficiencia del movimiento y contribuye a un rendimiento superior en estas pruebas (Dicesare et al., 2020). Asimismo, se ha observado que el entrenamiento de equilibrio ha demostrado ser una herramienta eficaz no solo para mejorar el control postural, sino también para incrementar la fuerza y la potencia muscular, lo que se traduce directamente en mejores resultados en las pruebas de salto y en los esprints (Granacher et al., 2010). Estos factores subrayan que el equilibrio postural no es una habilidad aislada, sino un componente esencial del rendimiento deportivo general, especialmente en actividades que demandan saltos explosivos y esprints rápidos.

Las relaciones entre el equilibrio medido por el YBT y el rendimiento en salto y esprint, especialmente en la pierna dominante, se manifiestan de manera más notable en las direcciones anterior y PL. La dirección anterior exige un adecuado control postural y una mayor activación de los músculos extensores de rodilla de la extremidad de apoyo, lo cual resulta esencial tanto para el salto como para el esprint, optimizando la transferencia de fuerza hacia arriba y adelante (Nelson et al., 2021). Por otro lado, la dirección PL implica una combinación de estabilidad y coordinación, ya que requiere controlar la extremidad de apoyo mientras la pierna opuesta se extiende hacia atrás y hacia un lado. Esta habilidad es esencial para movimientos rápidos, ya que activa los músculos abductores y rotadores de la cadera, fundamentales para mantener la estabilidad y eficiencia durante los esprints (Nelson et al., 2021). Estas activaciones también podrían influir en el rendimiento de los esprints curvos y en los cambios de dirección; sin embargo, en nuestra investigación no se observó esta relación con la dirección PL del YBT. En cuanto a la extremidad dominante, esta suele exhibir un control neuromuscular superior, junto con mayor fuerza y estabilidad, lo que facilita tanto el mantenimiento del equilibrio como la ejecución de movimientos explosivos (Wilczyński et al., 2021). Esto podría explicar la mayor cantidad de correlaciones significativas encontradas en la extremidad dominante en comparación con la no dominante.

Una de las principales limitaciones de este estudio es el tamaño reducido de la muestra, lo cual puede haber afectado la potencia estadística de los análisis realizados. Por otro lado, la selección no probabilística de los participantes constituye otra limitación importante. Al no seleccionar a los futbolistas de manera aleatoria, la muestra podría no ser representativa de la población general de futbolistas profesionales, lo que afecta la validez externa de los resultados. Además, no se consideraron las posibles asimetrías de fuerza entre las extremidades, las cuales pueden influir significativamente en el equilibrio y el rendimiento en pruebas específicas como los saltos y los esprints (Wiriawan et al., 2024). Para mejorar la representatividad y la validez de los resultados en futuras investigaciones, sería recomendable aumentar el tamaño de la muestra y emplear un diseño de selección aleatoria, lo que permitiría obtener resultados más generalizables y robustos.

Los hallazgos reportados en nuestra investigación tienen implicaciones clínicas y prácticas significativas para el entrenamiento de futbolistas profesionales. El equilibrio postural dinámico es un componente clave en el rendimiento deportivo, especialmente en deportes como el fútbol, donde las demandas físicas incluyen movimientos explosivos, cambios rápidos de dirección, saltos y esprints. En este contexto, mejorar el equilibrio postural dinámico, podría tener un impacto directo en el rendimiento de futbolistas al optimizar la eficiencia del movimiento y reducir el riesgo de lesiones. En términos prácticos, los entrenadores podrían integrar ejercicios de equilibrio dinámico en las rutinas diarias de entrenamiento, para maximizar su rendimiento en tareas clave del fútbol, como los saltos verticales y los esprints. Estos ejercicios podrían incluir tareas de control postural en superficies inestables, movimientos que desafíen la estabilidad durante cambios de dirección, y entrenamientos específicos para mejorar la activación muscular de los músculos involucrados en los saltos y los esprints. Además, incorporar programas que trabajen tanto la fuerza como el equilibrio de las extremidades también podría ser beneficioso para mejorar el rendimiento global.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio sugieren que el equilibrio postural dinámico, particularmente en las direcciones anterior y posterolateral del YBT, se relaciona con el rendimiento en pruebas de salto, esprint lineal en diversas distancias y esprint curvo en futbolistas profesionales. Aunque los hallazgos indican que un mejor equilibrio podría contribuir al rendimiento físico en habilidades esenciales del fútbol, como la velocidad y la capacidad de salto, las conclusiones deben interpretarse con cautela debido a las limitaciones del estudio, como el tamaño de muestra y el diseño transversal. A pesar de ello, estos resultados destacan la posible relevancia de incluir el entrenamiento de equilibrio en los programas de preparación física para optimizar el movimiento, prevenir lesiones y potenciar movimientos explosivos, aunque se requieren más estudios para confirmar estas asociaciones.

## Referencias

- Andreeva, A., Melnikov, A., Skvortsov, D., Akhmerova, K., Vavaev, A., Golov, A., Draugelite, V., Nikolaev, R., Chechelnicaiia, S., Zhuk, D., Bayerbakh, A., Nikulin, V., & Zemková, E. (2021). Postural stability in athletes: The role of sport direction. *Gait & Posture*, 89, 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.07.005>
- Aquino, R., Puggina, E. F., Alves, I. S., & Garganta, J. (2017). Skill-related performance in soccer: A systematic review. *Human Movement*, 18(5). <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0042>
- Asadi, A., & Arazi, H. (2018). Relationship between test of postural control and strength and ability tests in basketball players. [Relación entre las pruebas de control postural y las pruebas de fuerza y habilidad en jugadores de baloncesto]. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 14(52), 101–110. <https://doi.org/10.5232/ricyde2018.05201>
- Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
- Dicesare, C. A., Minai, A. A., Riley, M. A., Ford, K. R., Hewett, T. E., & Myer, G. D. (2020). Distinct coordination strategies associated with the drop vertical jump task. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(5), 1088–1098. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002235>
- Duclos, N., Duclos, C., & Mesure, S. (2017). Control postural: Fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 38(2), 1–9. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(17\)83662-8](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(17)83662-8)
- Edis, Ç., Vural, F., & Vurgun, H. (2016). The importance of postural control in relation to technical abilities in small-sided soccer games. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 51–61. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0010>
- Erkmen, N., Taşkin, H., Sanioğlu, A., Kaplan, T., & Baştürk, D. (2010). Relationships between balance and functional performance in football players. *Journal of Human Kinetics*, 26(2010), 21–29. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0044-z>
- Fernández-Galván, L. M., Casado, A., & Domínguez, R. (2024). Evaluación y prescripción del salto vertical y horizontal en futbolistas. Revisión narrativa [Assessment and prescription of vertical and horizontal jumping in soccer players. Narrative review]. *Retos*, 52, 410–420. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.101834>
- Fílder, A., Olivares, J., Santalla, A., Nakamura, F. Y., Loturco, I., & Requena, B. (2020). New curve sprint test for soccer players: Reliability and relationship with linear sprint. *Journal of Sports Sciences*, 38(11–12), 1320–1325. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1677391>
- França, C., Martins, F., Marques, A., De Maio Nascimento, M., Ihle, A., Przednowek, K., & Gouveia, É. R. (2022). Associations between age, body composition, balance, and other physical fitness parameters in youth soccer. *Sustainability*, 14(20), 13379. <https://doi.org/10.3390/su142013379>
- Gonzalo-Skok, O., Tous-Fajardo, J., Suarez-Arrones, L., Arjol-Serrano, J., Casajús, J., & Mendez-Villanueva, A. (2015). Validity of the V-cut test for young basketball players. *International Journal of Sports Medicine*, 36(11), 893–899. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1554635>
- Granacher, U., Gollhofer, A., & Kriemler, S. (2010). Effects of balance training on postural sway, leg extensor strength, and jumping height in adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(3), 245–251. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599672>
- Gribble, P. A., Hertel, J., & Plisky, P. (2012). Using the star excursion balance test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: A literature and systematic review. *Journal of Athletic Training*, 47(3), 339–357. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>
- Guzmán-Muñoz, E., Méndez-Rebolledo, G., Villouta-Gutiérrez, O., Concha-Cisternas, Y., & Valdés-Badilla, P. (2019). Análisis de los sistemas sensoriales que contribuyen al control postural en personas con síndrome de Down. *Neurología Argentina*, 11(2), 75–80. <https://doi.org/10.1016/j.neu-arg.2019.02.004>
- Guzmán-Muñoz, E., Valdés-Badilla, P., & Castillo-Retamal, M. (2021). Postural control in children with overweight and obesity: A review of literature. *Salud Uninorte*, 36(2), 471–488. <https://doi.org/10.14482/sun.36.2.616.398>
- Hammami, R., Chaouachi, A., Makhlof, I., Granacher, U., & Behm, D. G. (2016). Associations between balance and muscle strength, power performance in male youth athletes of different maturity status. *Pediatric Exercise Science*, 28(4), 521–534. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0231>



- Heil, J., & Büsch, D. (2023). Dynamic postural control and physical stress: An approach to determining injury risk in real sporting conditions. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 53(2), 196–205. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00833-y>
- Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A., & Olmsted-Kramer, L. C. (2006). Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(3), 131–137. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.3.131>
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 35(suppl\_2), ii7–ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1077>
- Jacobs, R., Bobbert, M. F., & Van Ingen Schenau, G. J. (1996). Mechanical output from individual muscles during explosive leg extensions: The role of biarticular muscles. *Journal of Biomechanics*, 29(4), 513–523. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(95\)00067-4](https://doi.org/10.1016/0021-9290(95)00067-4)
- Jadczak, Ł., Grygorowicz, M., Wiecek, A., & Śliwowski, R. (2019). Analysis of static balance performance and dynamic postural priority according to playing position in elite soccer players. *Gait & Posture*, 74, 148–153. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.008>
- Kartal, A. (2020). The relationships between dynamic balance and sprint, flexibility, strength, jump in junior soccer players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 24(6), 285–289. <https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0602>
- Kattilakoski, O., Kauranen, N., Leppänen, M., Kannus, P., Pasanen, K., Vasankari, T., & Parkkari, J. (2023). Intrarater reliability and analysis of learning effects in the Y Balance Test. *Methods and Protocols*, 6(2), 41. <https://doi.org/10.3390/mps6020041>
- Morales-Vargas, R., Valdés-Badilla, P., & Guzmán-Muñoz, E. (2021). Relationship between the anthropometric profile and physical fitness of surfers and their dynamic postural balance. *Archivos de Medicina del Deporte*, 38(2), 107–112. <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00033>
- Nelson, S., Wilson, C. S., & Becker, J. (2021). Kinematic and kinetic predictors of Y-Balance test performance. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(2). <https://doi.org/10.26603/001c.21492>
- Ricotti, L., Rigosa, J., Niosi, A., & Mencias, A. (2013). Analysis of balance, rapidity, force, and reaction times of soccer players at different levels of competition. *PLoS ONE*, 8(10), e77264. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077264>
- Rodríguez-Araya, S., Díaz-Vega, M., Méndez-Rebolledo, G., Valdés-Badilla, P., Núñez-Espinosa, C., Salazar Méndez, J., & Guzmán Muñoz, E. (2023). Relación entre composición corporal y somatotipo con equilibrio postural dinámico en jóvenes basquetbolistas. *Retos*, 50, 239–243. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.98882>
- Sáez-Michea, E., Alarcón-Rivera, M., Valdés-Badilla, P., & Guzmán Muñoz, E. (2023). Efectos de seis semanas de entrenamiento isoinercial sobre la capacidad de salto, velocidad de carrera y equilibrio postural dinámico (Effects of six weeks of isoinertial training on vertical jump performance, running velocity, and dynamic postural balance). *Retos*, 48, 291–297. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95284>
- Śliwowski, R., Grygorowicz, M., Wiecek, A., & Jadczak, Ł. (2018). The relationship between jumping performance, isokinetic strength, and dynamic postural control in elite youth soccer players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(9). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07289-9>
- Solovey, O., Hunchenko, V., Solovey, D., & Wnorowski, K. (2020). Influence of static balances level on competitive performance indicators of athletes 17–21 years old in beach volleyball. *Physical Education of Students*, 24(6), 332–339. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0605>
- Vásquez-Orellana, K., López-Vásquez, M., Méndez-Rebolledo, G., & Guzmán Muñoz, E. (2022). Efectos de un entrenamiento neuromuscular sobre el equilibrio postural dinámico y propiocepción en basquetbolistas juveniles con inestabilidad funcional de tobillo (Effects of neuromuscular training on dynamic postural balance and proprioception in youth). *Retos*, 44, 1104–1112. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.91257>
- Wilczyński, B., Hincá, J., Ślęzak, D., & Zorena, K. (2021). The relationship between dynamic balance and jumping tests among adolescent amateur rugby players: A preliminary study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 312. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010312>



- Wiriawan, O., Rusdiawan, A., Kusuma, D. A., Firmansyah, A., García-Jiménez, J. V., Zein, M. I., Pavlovic, R., Nowak, A. M., Susanto, N., & Pranoto, A. (2024). Unilateral hamstring muscle strengthening exercises can improve hamstring asymmetry and increase jumping performance in sub-elite badminton athletes. *Retos*, 54, 761–770. <https://doi.org/10.47197/retos.v54.103783>
- Young, W., Russell, A., Burge, P., Clarke, A., Cormack, S., & Stewart, G. (2008). The use of sprint tests for assessment of speed qualities of elite Australian Rules footballers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(2), 199–206. <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.2.199>
- Zemková, E., & Zapletalová, L. (2022). The role of neuromuscular control of postural and core stability in functional movement and athlete performance. *Frontiers in Physiology*, 13, 796097. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.796097>

### Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Eduardo Guzmán Muñoz	eguzmanm@santotomas.cl	Autor
Miguel Alarcón Rivera	mrivera3@santotomas.cl	Autor
Cristian Salazar Orellana	cristiansalazaror@santotomas.cl	Autor
Andrés Toro Carrillo	andrestoro.pf@gmail.com	Autor
Pablo Valdés Badilla	valdesbadilla@gmail.com	Autor
Cristian Núñez Espinosa	cristian.nunez@umag.cl	Autor
Jordan Hernández Martínez	jordan.hernandez@ulagos.cl	Autor
Rodrigo Yáñez Sepúlveda	rodrigo.yanez.s@unab.cl	Autor