

Valores Evolutivos e Índices de Composición Corporal Obtenidos por DXA Medidos Durante dos Temporadas, en Jugadores Profesionales de Fútbol

Developmental Values and Body Composition Indices Obtained by DXA,
Measured Over Two Seasons, in Professional Football Players

Antonio Molina-López^{1,2,4}; Pedro Estevan-Navarro^{1,3}; Daniel Rojano-Ortega¹;
Antonio Jesús Berral-Aguilar¹; Heliodoro Moya-Amaya¹ & Francisco José Berral-de la Rosa¹

MOLINA-LÓPEZ, A.; ESTEVAN-NAVARRO, P.; ROJANO-ORTEGA, D.; BERRAL-AGUILAR, A. J.; MOYA-AMAYA, H. & BERRAL-DE LA ROSA, F. J. Valores evolutivos e índices de composición corporal obtenidos por dxa, medidos durante dos temporadas, en jugadores profesionales de fútbol. *Int. J. Morphol.*, 44(1):130-140, 2026.

RESUMEN: El fútbol de élite exige un equilibrio entre velocidad, resistencia, fuerza y agilidad, donde la composición corporal influye en el rendimiento y la biomecánica. Cada posición de juego requiere características morfológicas específicas, siendo pocos los estudios con valores específicos para futbolistas profesionales. Se analiza la composición corporal de futbolistas profesionales mediante absorciometría dual de rayos X (DXA) durante dos temporadas en equipos de Italia e Inglaterra. Se evaluaron 92 jugadores profesionales, clasificándolos por posición de juego y se analizó la evolución de sus valores de composición corporal durante dos temporadas. Se midió la estatura, la masa grasa, la masa magra total y la masa magra en miembros inferiores, y se calcularon diversos índices de composición corporal obtenidos mediante estas variables. Los resultados muestran que los laterales, extremos y delanteros centros presentan los valores más bajos de masa grasa, mientras que los defensas centrales y porteros se caracterizan por una mayor masa magra total y en miembros inferiores. En la evolución durante cada una de las temporadas se observó una reducción de la masa grasa desde la pretemporada, seguida de una recuperación a valores iniciales al final de la temporada. Es de resaltar la influencia de la composición corporal en el rendimiento y la especificidad de las posiciones en el campo. Se concluye que la composición corporal varía a lo largo de la temporada y según la posición de juego, lo que sugiere la importancia de su monitoreo para optimizar el rendimiento. A partir de las variables obtenidas mediante DXA, proponemos el desarrollo de índices específicos que permitan establecer valores en esta población, facilitando una interpretación más precisa y adaptada a las exigencias del fútbol profesional. El estudio proporciona valores útiles para entrenadores y preparadores físicos.

PALABRAS CLAVE: Masa grasa; Masa magra; Fútbol de élite; Absorciometría de rayos X de doble energía.

INTRODUCCIÓN

El fútbol de élite es un deporte altamente demandante que requiere una combinación óptima de velocidad, resistencia, potencia y agilidad. Entre los factores que influyen en el rendimiento de los futbolistas, la composición corporal juega un papel clave, ya que determina la relación entre masa libre de la grasa y la masa grasa, lo que afecta directamente a la eficiencia biomecánica, el metabolismo energético y la prevención de lesiones. En este contexto, el análisis preciso de la composición corporal se ha convertido en una herramienta fundamental para entrenadores, preparadores físicos y personal médico en la optimización

del rendimiento deportivo y la planificación del entrenamiento individualizado. Estudios en futbolistas jóvenes de élite (Leão *et al.*, 2017; Núñez *et al.*, 2020), en profesionales masculinos (Milanese *et al.*, 2015; Suárez-Arrones *et al.*, 2018) y en futbolistas femeninas (Tornero-Aguilera *et al.*, 2022) han mostrado que la absorciometría dual de rayos X (DXA) constituye el estándar de referencia para evaluar con exactitud la masa grasa y la masa magra, permitiendo validar ecuaciones antropométricas, comparar posiciones y desarrollar modelos predictivos específicos para estas poblaciones.

¹ Grupo de Investigación CTS-595. Centro de Investigación en Rendimiento Físico y Deportivo (CIRFD), Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

² Departamento de Nutrición, Udinese Calcio Spa, Udine, Italia.

³ Universidad de Alicante, Alicante, España.

⁴ Universidad Europea de Madrid. Escuela de Postgrado del Real Madrid. Facultad de Medicina, Salud y Deportes, España.

La DXA, modelo tricompartmental, es actualmente el método más preciso y fiable para evaluar la composición corporal, permitiendo la diferenciación entre masa magra, masa grasa y contenido mineral óseo o hueso seco, tanto a nivel global como regional (García *et al.*, 2015). Si bien es cierto que presenta ciertas desventajas, como el elevado coste del equipamiento y la necesidad de disponer de técnicos cualificados que analicen correctamente los resultados obtenidos, en comparación con métodos antropométricos tradicionales, como los pliegues cutáneos o la bioimpedancia, DXA ofrece mediciones más exactas, reproducibles y menos dependientes del evaluador, lo que la convierte en la técnica de referencia en estudios de composición corporal en poblaciones deportivas de alto rendimiento (Sánchez-Ureña *et al.*, 2016; Gómez-Velásquez *et al.*, 2024).

Cada vez son más los clubs de fútbol que han incorporado esta técnica como herramienta de medición. A pesar de su amplio uso en la investigación deportiva, las publicaciones con DXA en futbolistas de élite son bastante limitadas, lo que impide que existan valores específicos para esta población concreta. Investigaciones previas han demostrado que la composición corporal varía significativamente en función de la posición en el campo. Concretamente, parece que los defensas y porteros muestran mayores valores de masa grasa en comparación con centro campistas y delanteros, los cuales presentan una proporción más alta de masa magra, sobre todo en los miembros inferiores (Sebatíá-Rico, 2024).

Además, en los últimos años ha cobrado especial interés la distribución de la grasa corporal, ya que un exceso de tejido adiposo en la región abdominal, particularmente la grasa visceral, ha sido asociado con la aparición de complicaciones metabólicas, así como un mayor riesgo de fatiga, inflamación crónica y alteraciones en la recuperación muscular (Moya-Amaya *et al.*, 2022; Lecube, 2024). En contraste, la presencia de mayor masa muscular en los miembros inferiores ha sido relacionada con una mejor capacidad de aceleración y resistencia a la fatiga, lo que resalta la importancia de evaluar no solo el porcentaje total de masa grasa y masa magra, sino también su distribución regional (Ceballos-Gurrola *et al.*, 2021).

Parámetros como la estatura, el porcentaje de grasa corporal, la masa magra en miembros inferiores y la masa magra total, evaluados con DXA, han demostrado ser variables sensibles para identificar cambios regionales y diferencias posicionales en futbolistas profesionales (Rodríguez *et al.*, 2020; Martínez-Ferran *et al.*, 2022).

Considerando la falta de valores específicos para futbolistas de élite en las diferentes posiciones de juego, el

presente estudio tiene como objetivo establecer dichos valores para jugadores de élite de fútbol medidos por DXA, que pudieran ser utilizados por entrenadores, preparadores físicos y nutricionistas. Este estudio representa un avance significativo en la caracterización de la composición corporal en el fútbol profesional y servirá como base para futuras investigaciones y aplicaciones en la evaluación y optimización del rendimiento de los jugadores de élite.

Nuestra hipótesis plantea que los futbolistas de élite presentan variaciones en la composición corporal a lo largo de la temporada, así como diferencias significativas en función de la posición que ocupan en el campo. Además, a partir de las variables obtenidas mediante DXA, proponemos el desarrollo de índices específicos que permitan establecer valores en esta población, facilitando una interpretación más precisa y adaptada a las exigencias del fútbol profesional.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional retrospectivo, en el que se valoran datos de composición corporal durante dos temporadas y su evolución durante cada temporada, en una muestra de jugadores profesionales de fútbol.

Muestra/participantes

La muestra la componen 50 jugadores en la temporada 2023/2024 y 42 jugadores en la temporada 2024/2025. Todos ellos son profesionales masculinos, de entre 18 y 32 años, de los clubs Udinese Calcio Spa en Serie A, de la primera división italiana de fútbol profesional, y Watford Fc en Championship, la segunda división inglesa de fútbol profesional. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado de acuerdo con la Declaración de Helsinki. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Científica de dos hospitales españoles (C.P. PIS-CC C.I. 2061-N- 21). Los jugadores se clasificaron en seis diferentes posiciones de juego: defensas centrales, delanteros centros, extremos, laterales, medios centros y porteros.

Algunas mediciones cuentan con menos jugadores debido a algunos de los criterios de exclusión.

Criterios de inclusión

- Ser jugador mayor de edad, perteneciente al primer equipo de manera continua durante la temporada.
- Estar disponible para los entrenamientos y partidos en >95 % del tiempo durante cada temporada.

Criterios de exclusión

- Padecer lesiones de larga duración, de más de una semana.
- Estar apartado del club por motivos disciplinarios.

Absorciometría dual de rayos X (DXA) y variables analizadas

Se llevaron a cabo análisis de cuerpo completo con escáner QDR de GE Lunar iDXA. Los análisis se realizaron siempre por el mismo técnico cualificado, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Todas las mediciones se hicieron a la misma temperatura en una habitación ventilada, por la mañana entre las 8:00 y las 10:00 h. Los participantes debían estar en ayunas, quitarse todos los objetos metálicos y permanecer en ropa interior, inmóviles en decúbito supino con los miembros superiores extendidos a los lados del cuerpo. Las mediciones se llevaron a cabo durante dos temporadas deportivas, realizándose mediciones cada 7-8 semanas en función de la disponibilidad de calendario.

Antes de cada medición de DXA se realizaba un control de estatura mediante un tallímetro marca SECA, modelo 213.

Los parámetros estudiados con DXA, fueron: masa grasa (en kg y en porcentaje), masa magra de las piernas (kg) y masa magra total (kg).

Tabla I. Valores medios obtenidos por DXA en las diferentes posiciones de juego durante dos temporadas. Los valores son obtenidos para el número de jugadores indicados con cuatro mediciones por cada jugador en los siguientes meses: julio, octubre, enero y abril.

	M. Magra miembros inferiores (kg)	M. Magra total (kg)	Grasa total (kg)	Grasa total (%)
DEFENSA CENTRAL				
2023/2024 (n = 14)	27,95 ± 2,27	73,35 ± 4,78	9,75 ± 1,98	11,26 ± 2,48
2024/2025 (n = 10)	27,50 ± 1,15	73,93 ± 2,54	10,97 ± 1,51	12,32 ± 1,56
DELANTERO CENTRO				
2023/2024 (n = 8)	25,94 ± 2,52	68,41 ± 5,60	9,38 ± 2,56	11,53 ± 2,98
2024/2025 (n = 8)	25,02 ± 1,82	66,33 ± 2,92	9,54 ± 2,31	11,91 ± 2,23
EXTREMOS				
2023/2024 (n = 7)	24,58 ± 2,36	64,50 ± 6,78	7,95 ± 1,07	10,66 ± 2,01
2024/2025 (n = 6)	24,73 ± 3,19	65,28 ± 7,21	8,71 ± 1,42	11,25 ± 1,76
LATERALES				
2023/2024 (n = 7)	25,80 ± 3,08	66,20 ± 6,80	8,62 ± 1,85	11,01 ± 2,12
2024/2025 (n = 6)	24,37 ± 2,26	64,61 ± 3,38	8,47 ± 1,43	11,14 ± 2,22
MEDIO CENTRO				
2023/2024 (n = 8)	24,39 ± 2,54	64,70 ± 4,37	10,07 ± 1,89	12,95 ± 2,69
2024/2025 (n = 6)	25,79 ± 2,17	66,71 ± 3,49	8,74 ± 1,21	11,15 ± 1,76
PORTERO				
2023/2024 (n = 6)	26,46 ± 2,27	73,32 ± 4,35	12,32 ± 2,95	13,84 ± 3,39
2024/2025 (n = 6)	26,36 ± 1,57	72,08 ± 2,76	11,92 ± 2,04	13,53 ± 2,21

*M: masa; n = número de sujetos evaluados.

Además de estas medidas, calculamos unos índices indirectos cuya utilización proponemos en este trabajo a fin de poder unificar las medidas y poder llevar a cabo una comparación entre jugadores de diferentes morfologías (diferentes estaturas y pesos). Los índices se calcularon dividiendo las variables obtenidas por la estatura en metros al cuadrado, obteniendo: índice graso = masa grasa en kg/estatura en metros²; índice magro en piernas = masa magra en piernas/estatura en metros² y índice magro total = masa magra total/estatura en metros².

Estadística

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS para Windows (v. 22.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para llevar a cabo la estadística descriptiva se seleccionaron cuatro fechas durante cada temporada: los meses de julio, octubre, enero y abril. Las evaluaciones se llevaron a cabo en las temporadas 2023/2024 y 2024/2025. Las medias y las desviaciones típicas de todas las variables analizadas fueron calculadas, por posición de juego, en esas cuatro fechas de cada temporada. Dado que nuestro objetivo era establecer valores para jugadores de élite que pudieran ser utilizados por entrenadores, preparadores físicos y nutricionistas, se calcularon también los cuartiles de todas las variables por posición de juego en los cuatro momentos de cada temporada.

Por último, se compararon los valores obtenidos en cada temporada y se calcularon los valores medios de cada variable por posición de juego para cada temporada completa.

RESULTADOS

La composición corporal obtenida por DXA en función de la posición de juego se muestra en la Tabla I.

Los valores de los nuevos índices propuestos, en función de la posición de juego se muestran en la Tabla II.

La composición corporal por posiciones medidas en cuatro momentos de la temporada, mezclando los datos obtenidos en ambas temporadas, se muestran en la Tabla III.

Tabla II. Valores de los nuevos índices propuestos en las diferentes posiciones de juego durante dos temporadas. Los valores son obtenidos para el número de jugadores indicados con 4 mediciones por cada jugador en los siguientes meses: julio, octubre, enero y abril.

	IG (kg/m ²)	IMP (kg/m ²)	IMT (kg/m ²)	IG/IMT	IMP/IMT
DEFENSA CENTRAL					
2023/2024 (n = 14)	2,76 ± 0,58	7,89 ± 0,61	20,72 ± 1,17	0,134 ± 0,032	0,381 ± 0,15
2024/2025 (n = 10)	3,01 ± 0,43	7,56 ± 0,31	20,32 ± 0,83	0,149 ± 0,021	0,372 ± 0,078
DELANTERO CENTRO					
2023/2024 (n = 8)	2,79 ± 0,80	7,68 ± 0,59	20,27 ± 1,37	0,138 ± 0,041	0,379 ± 0,020
2024/2025 (n = 8)	2,81 ± 0,54	7,44 ± 0,54	19,72 ± 0,88	0,143 ± 0,031	0,377 ± 0,019
EXTREMOS					
2023/2024 (n = 7)	2,50 ± 0,36	7,74 ± 0,73	20,29 ± 1,94	0,126 ± 0,027	0,382 ± 0,018
2024/2025 (n = 6)	2,69 ± 0,39	7,64 ± 0,91	20,15 ± 1,89	0,135 ± 0,024	0,379 ± 0,020
LATERALES					
2023/2024 (n = 7)	2,68 ± 0,56	8,01 ± 0,67	20,56 ± 1,29	0,131 ± 0,029	0,389 ± 0,015
2024/2025 (n = 6)	2,59 ± 0,44	7,48 ± 0,86	19,80 ± 1,23	0,132 ± 0,029	0,377 ± 0,022
MEDIO CENTRO					
2023/2024 (n = 8)	3,13 ± 0,59	7,57 ± 0,79	20,10 ± 1,40	0,158 ± 0,038	0,376 ± 0,018
2024/2025 (n = 6)	2,67 ± 0,40	7,88 ± 0,61	20,39 ± 1,19	0,132 ± 0,024	0,386 ± 0,015
PORTERO					
2023/2024 (n = 6)	3,36 ± 0,87	7,17 ± 0,49	19,87 ± 0,49	0,170 ± 0,048	0,360 ± 0,014
2024/2025 (n = 6)	3,29 ± 0,58	7,28 ± 0,46	19,88 ± 0,79	0,166 ± 0,031	0,366 ± 0,098

* IG: Índice graso; IMP: Índice magro miembros inferiores; IMT: Índice magro total.

Tabla III. Valores medios obtenidos por DXA en las diferentes posiciones de juego y en cuatro momentos de ambas temporadas.

	M. Magra miembros inferiores (kg)	M. Magra total (kg)	Grasa total (kg)	Grasa total (%)
DEFENSA CENTRAL (n = 24)				
Julio	27,59 ± 1,75	73,24 ± 4,85	10,34 ± 2,29	11,96 ± 2,97
Octubre	28,29 ± 2,30	73,64 ± 4,71	9,55 ± 1,97	10,92 ± 2,27
Enero	27,83 ± 2,13	73,91 ± 4,00	10,15 ± 1,75	11,54 ± 1,93
Abril	27,62 ± 2,03	73,19 ± 3,68	10,24 ± 1,65	11,71 ± 1,83
DELANTERO CENTRO (n = 16)				
Julio	24,90 ± 2,20	66,00 ± 4,42	9,11 ± 2,49	11,55 ± 2,45
Octubre	24,63 ± 3,03	64,13 ± 7,59	7,93 ± 1,15	10,67 ± 2,37
Enero	24,49 ± 2,77	64,79 ± 6,56	8,33 ± 1,55	10,88 ± 1,97
Abril	25,14 ± 2,84	65,37 ± 7,03	8,34 ± 1,31	10,84 ± 1,88
EXTREMOS (n = 13)				
Julio	24,47 ± 2,61	64,89 ± 7,34	8,35 ± 1,16	11,10 ± 1,78
Octubre	23,56 ± 3,18	61,62 ± 8,39	8,26 ± 1,16	11,49 ± 2,49
Enero	22,97 ± 2,65	61,62 ± 7,03	8,48 ± 1,12	11,61 ± 1,93
Abril	23,05 ± 2,56	60,46 ± 6,74	8,37 ± 0,70	11,68 ± 1,91
LATERALES (n = 13)				
Julio	24,74 ± 2,45	64,34 ± 5,46	8,07 ± 0,96	10,70 ± 1,47
Octubre	25,42 ± 2,82	66,04 ± 6,00	8,37 ± 2,27	10,73 ± 2,73
Enero	26,16 ± 3,19	65,44 ± 6,01	8,74 ± 1,77	11,35 ± 2,42
Abril	25,62 ± 3,13	66,38 ± 5,97	8,96 ± 1,63	11,36 ± 2,02
MEDIO CENTRO (n = 14)				
Julio	24,13 ± 2,24	64,49 ± 3,93	10,03 ± 2,10	13,05 ± 2,84
Octubre	25,79 ± 2,20	67,08 ± 3,91	9,33 ± 1,48	11,65 ± 2,13
Enero	24,65 ± 2,89	65,00 ± 4,65	9,74 ± 1,71	12,49 ± 2,50
Abril	24,89 ± 2,79	64,75 ± 4,62	9,54 ± 2,08	12,33 ± 2,97
PORTERO (n = 12)				
Julio	25,82 ± 2,19	72,24 ± 4,06	12,33 ± 2,94	14,20 ± 3,51
Octubre	26,49 ± 2,13	72,88 ± 4,31	12,35 ± 2,76	13,83 ± 3,09
Enero	26,74 ± 2,05	73,53 ± 3,68	12,16 ± 2,50	13,49 ± 2,70
Abril	26,88 ± 1,80	73,21 ± 3,86	11,84 ± 2,63	13,26 ± 2,81

*M: masa.

Los datos de los nuevos índices propuestos, mezclando los datos obtenidos en ambas temporadas, se muestran en la Tabla IV.

Con los datos mezclados de las dos temporadas, se realizó además una distribución por cuartiles para poder realizar comparaciones futuras, los cuales son mostrados en el anexo (Tablas V, VI y VII).

Tabla IV. Valores medios obtenidos por DXA en las diferentes posiciones de juego y en cuatro momentos de ambas temporadas.

	IG (kg/m ²)	IMP (kg/m ²)	IMT (kg/m ²)	IG/IMT	IMP/IMT
DEFENSA CENTRAL (n = 24)					
Julio	2,91 ± 0,70	7,75 ± 0,44	20,58 ± 1,13	0,143 ± 0,038	0,377 ± 0,012
Octubre	2,67 ± 0,54	7,91 ± 0,64	20,59 ± 1,20	0,131 ± 0,030	0,384 ± 0,016
Enero	2,84 ± 0,46	7,81 ± 0,63	20,73 ± 1,20	0,138 ± 0,026	0,376 ± 0,013
Abril	2,88 ± 0,47	7,75 ± 0,58	20,54 ± 0,88	0,146 ± 0,025	0,377 ± 0,015
DELANTERO CENTRO (n = 16)					
Julio	2,76 ± 0,76	7,54 ± 0,47	20,01 ± 1,08	0,137 ± 0,033	0,377 ± 0,021
Octubre	2,50 ± 0,36	7,75 ± 0,93	20,15 ± 2,20	0,136 ± 0,044	0,385 ± 0,022
Enero	2,59 ± 0,45	7,62 ± 0,79	20,15 ± 1,73	0,141 ± 0,039	0,379 ± 0,018
Abril	2,58 ± 0,39	7,78 ± 0,76	20,22 ± 1,81	0,145 ± 0,039	0,373 ± 0,017
EXTREMOS (n = 13)					
Julio	2,62 ± 0,34	7,68 ± 0,84	20,35 ± 2,09	0,130 ± 0,023	0,378 ± 0,023
Octubre	2,61 ± 0,37	7,44 ± 1,02	19,47 ± 2,45	0,127 ± 0,033	0,384 ± 0,016
Enero	2,67 ± 0,35	7,24 ± 0,85	19,40 ± 1,94	0,130 ± 0,027	0,378 ± 0,018
Abril	2,62 ± 0,30	7,19 ± 0,63	18,84 ± 1,57	0,129 ± 0,025	0,385 ± 0,014
LATERALES (n = 13)					
Julio	2,54 ± 0,26	7,79 ± 0,69	20,24 ± 1,17	0,126 ± 0,019	0,384 ± 0,017
Octubre	2,58 ± 0,71	7,83 ± 0,75	20,35 ± 1,37	0,128 ± 0,038	0,384 ± 0,017
Enero	2,69 ± 0,58	7,72 ± 0,86	20,09 ± 1,39	0,135 ± 0,032	0,384 ± 0,020
Abril	2,75 ± 0,48	7,87 ± 0,90	20,37 ± 1,43	0,136 ± 0,028	0,385 ± 0,021
MEDIO CENTRO (n = 14)					
Julio	3,12 ± 0,64	7,51 ± 0,68	20,07 ± 1,25	0,157 ± 0,040	0,374 ± 0,017
Octubre	2,87 ± 0,41	7,95 ± 0,78	20,67 ± 1,51	0,140 ± 0,029	0,384 ± 0,014
Enero	3,00 ± 0,55	7,59 ± 0,85	20,03 ± 1,45	0,152 ± 0,035	0,378 ± 0,021
Abril	2,96 ± 0,73	7,67 ± 0,72	19,98 ± 1,27	0,150 ± 0,043	0,383 ± 0,019
PORTERO (n = 12)					
Julio	3,38 ± 0,88	7,02 ± 0,52	19,65 ± 0,82	0,173 ± 0,049	0,357 ± 0,014
Octubre	3,40 ± 0,84	7,25 ± 0,49	19,95 ± 0,82	0,171 ± 0,044	0,363 ± 0,012
Enero	3,31 ± 0,71	7,28 ± 0,46	20,01 ± 0,69	0,166 ± 0,038	0,363 ± 0,013
Abril	3,23 ± 0,73	7,33 ± 0,40	19,98 ± 0,87	0,163 ± 0,041	0,367 ± 0,008

*IG: Índice graso; IMP: Índice magro miembros inferiores; IMT: Índice magro total.

DISCUSIÓN

Este estudio aporta valores estandarizados de composición corporal en futbolistas de élite, mostrando diferencias entre posiciones de juego y periodo de la temporada.

Los datos obtenidos muestran diferencias en la composición corporal de los jugadores. En lo referente a la posición que ocupan en el campo observamos, en el caso de los defensas centrales, que estos presentan mayor porcentaje medio de grasa, a excepción de los porteros, con porcentajes mayores y valores de $13.84 \pm 3.39 \%$ y $13.53 \pm 2.21 \%$ para

cada una de las temporadas estudiadas. Estas características antropométricas tan particulares se deben principalmente a la labor que desempeñan en el terreno de juego, pues por ejemplo, en el caso del portero se estima que se desplazan casi la mitad de la distancia que otras posiciones, por lo que esta mayor masa grasa podría asociarse a un menor gasto energético durante los encuentros (Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2019), presentando a su vez mayor masa magra que otras posiciones, como la de medio centro (Carling & Orhant, 2010; Milsom *et al.*, 2015). Esto a su vez puede asociarse también, a que esta última posición del campo es

Tabla V. Características de los defensas centrales y los delanteros centros. Cuartiles (Q1, Q2 y Q3).

VARIABLE	DEFENSAS CENTRALES	Q1	Q2	Q3	DELANTERO CENTRO	Q1	Q2	Q3
Masa magra miembros inferiores (kg)	Julio	26,13	27,63	29,26	Julio	22,98	25,05	26,31
	Octubre	26,02	28,63	30,29	Octubre	23,88	26,70	29,15
	Enero	25,77	28,08	28,97	Enero	23,22	26,03	27,27
	Abril	26,19	27,49	28,46	Abril	24,29	25,21	28,27
Masa magra total (kg)	Julio	70,47	73,36	77,08	Julio	62,83	65,31	68,41
	Octubre	70,24	74,32	75,73	Octubre	63,38	67,48	72,23
	Enero	71,49	74,53	76,82	Enero	64,29	65,74	71,48
	Abril	70,92	73,93	75,27	Abril	65,50	68,68	74,66
Grasa total (kg)	Julio	7,73	10,64	12,38	Julio	7,54	8,24	10,26
	Octubre	8,04	9,75	10,56	Octubre	6,66	8,39	12,44
	Enero	8,38	10,31	11,56	Enero	7,19	9,34	11,70
	Abril	9,50	10,11	11,70	Abril	8,23	8,98	12,38
Grasa total (%)	Julio	9,30	11,90	14,00	Julio	9,70	10,50	13,25
	Octubre	9,19	10,41	12,80	Octubre	8,10	9,80	15,60
	Enero	9,80	12,05	13,20	Enero	9,53	11,70	13,88
	Abril	10,73	11,65	13,20	Abril	9,50	11,05	15,03
Índice graso (kg/m²)	Julio	2,18	2,92	3,46	Julio	2,25	2,44	3,21
	Octubre	2,32	2,67	2,90	Octubre	1,93	2,37	3,77
	Enero	2,44	2,94	3,15	Enero	2,28	2,67	3,41
	Abril	2,55	2,76	3,27	Abril	2,27	2,72	3,59
Índice magro miembros inferiores (kg/m²)	Julio	7,38	7,65	8,16	Julio	7,17	7,57	7,99
	Octubre	7,36	7,92	8,36	Octubre	7,20	7,99	8,31
	Enero	7,29	7,72	8,22	Enero	7,03	7,46	7,89
	Abril	7,42	7,56	7,85	Abril	7,10	7,41	7,98
Índice magro (kg/m²)	Julio	19,68	20,56	21,25	Julio	19,16	19,96	20,45
	Octubre	19,74	20,53	21,12	Octubre	19,13	20,52	20,73
	Enero	19,81	20,54	21,45	Enero	18,62	19,92	20,33
	Abril	19,90	20,48	20,88	Abril	19,13	20,35	21,33
Índice graso/Índice magro total	Julio	0,109	0,139	0,169	Julio	0,113	0,124	0,161
	Octubre	0,106	0,123	0,155	Octubre	0,094	0,114	0,196
	Enero	0,115	0,144	0,161	Enero	0,112	0,140	0,170
	Abril	0,127	0,140	0,161	Abril	0,110	0,131	0,186
Índice magro miembros inferiores/Índice magro total	Julio	0,369	0,376	0,384	Julio	0,356	0,373	0,403
	Octubre	0,371	0,383	0,396	Octubre	0,375	0,385	0,404
	Enero	0,369	0,374	0,382	Enero	0,364	0,374	0,398
	Abril	0,365	0,375	0,383	Abril	0,365	0,372	0,376

Tabla VI. Características de los extremos y los laterales. Cuartiles (Q1, Q2 y Q3).

VARIABLE	EXTREMOS	Q1	Q2	Q3	LATERALES	Q1	Q2	Q3
Masa magra miembros inferiores (kg)	Julio	22,77	25,29	25,91	Julio	22,37	24,98	26,08
	Octubre	20,89	26,18	26,53	Octubre	22,86	25,36	27,81
	Enero	21,27	25,45	26,45	Enero	22,43	25,19	26,93
	Abril	21,49	26,61	27,12	Abril	23,12	25,58	27,82
Masa magra total (kg)	Julio	62,80	67,53	69,00	Julio	59,93	64,84	66,29
	Octubre	56,77	67,65	69,57	Octubre	59,29	66,43	69,07
	Enero	61,61	66,70	69,77	Enero	59,20	66,22	68,66
	Abril	59,55	68,31	69,49	Abril	60,50	66,59	70,81
Grasa total (kg)	Julio	7,29	8,33	9,18	Julio	6,97	8,09	8,82
	Octubre	6,75	8,13	9,02	Octubre	6,89	7,84	8,91
	Enero	6,86	8,34	9,21	Enero	7,48	8,23	9,94
	Abril	7,38	8,17	8,94	Abril	7,59	8,64	10,66
Grasa total (%)	Julio	9,45	10,90	12,33	Julio	9,47	10,50	11,90
	Octubre	8,85	10,00	13,15	Octubre	8,87	9,70	12,39
	Enero	9,10	10,20	12,85	Enero	9,80	10,15	13,85
	Abril	9,15	10,25	12,65	Abril	9,80	10,40	13,85
Índice graso (kg/m²)	Julio	2,30	2,48	2,87	Julio	2,28	2,48	2,73
	Octubre	2,18	2,54	2,82	Octubre	2,18	2,30	2,75
	Enero	2,13	2,56	2,96	Enero	2,30	2,45	3,14
	Abril	2,25	2,56	2,77	Abril	2,29	2,61	3,22
Índice magro piernas (kg/m²)	Julio	7,13	7,98	8,27	Julio	7,26	7,83	8,37
	Octubre	6,66	8,26	8,47	Octubre	7,24	7,91	8,45
	Enero	6,79	8,03	8,34	Enero	7,19	7,59	8,60
	Abril	6,92	8,01	8,38	Abril	7,07	7,81	8,68
Índice magro (kg/m²)	Julio	18,78	21,20	21,82	Julio	18,97	20,15	21,17
	Octubre	17,68	21,35	21,74	Octubre	19,18	20,81	21,67
	Enero	18,81	21,05	21,55	Enero	18,81	20,10	21,42
	Abril	18,17	21,10	21,70	Abril	18,90	20,81	21,76
Índice graso/Índice magro total	Julio	0,108	0,126	0,146	Julio	0,108	0,124	0,136
	Octubre	0,100	0,118	0,161	Octubre	0,130	0,114	0,150
	Enero	0,106	0,120	0,156	Enero	0,115	0,119	0,171
	Abril	0,107	0,121	0,152	Abril	0,115	0,124	0,169
Índice magro miembros inferiores/Índice magro total	Julio	0,369	0,378	0,387	Julio	0,369	0,389	0,395
	Octubre	0,380	0,387	0,396	Octubre	0,371	0,387	0,398
	Enero	0,373	0,382	0,391	Enero	0,364	0,385	0,400
	Abril	0,378	0,386	0,396	Abril	0,365	0,389	0,405

Tabla VII. Características de los medio centros y porteros. Cuartiles (Q1, Q2 y Q3).

VARIABLE	MEDIO-CENTROS	Q1	Q2	Q3	PORTEROS	Q1	Q2	Q3
Masa magra miembros inferiores (kg)	Julio	22,39	23,35	26,30	Julio	23,55	25,38	27,85
	Octubre	24,01	25,18	27,33	Octubre	24,41	26,00	28,20
	Enero	21,95	25,17	27,01	Enero	25,27	26,28	28,06
	Abril	22,49	26,48	26,60	Abril	25,62	26,90	28,41
Masa magra total (kg)	Julio	61,23	64,27	68,75	Julio	68,46	71,81	74,43
	Octubre	63,64	66,75	71,36	Octubre	69,37	71,11	74,74
	Enero	61,27	66,31	69,43	Enero	70,77	73,21	74,70
	Abril	61,01	65,73	67,57	Abril	71,01	72,98	75,75
Grasa total (kg)	Julio	8,46	9,94	11,48	Julio	9,81	11,17	15,38
	Octubre	7,98	9,30	10,32	Octubre	9,47	12,31	14,95
	Enero	8,51	9,18	11,31	Enero	9,83	12,65	13,40
	Abril	7,58	9,17	11,56	Abril	9,38	11,06	13,92
Grasa total (%)	Julio	10,54	13,00	15,70	Julio	11,45	12,70	17,80
	Octubre	9,52	11,66	13,48	Octubre	10,70	12,60	16,22
	Enero	10,60	11,60	15,10	Enero	11,00	13,00	15,70
	Abril	9,80	11,70	14,60	Abril	11,00	12,35	15,65
Índice graso (kg/m²)	Julio	2,61	3,12	3,71	Julio	2,65	3,11	4,25
	Octubre	2,50	2,72	3,20	Octubre	2,62	3,11	4,19
	Enero	2,64	2,80	3,45	Enero	2,72	3,19	3,73
	Abril	2,26	2,85	3,57	Abril	2,59	3,09	3,88
Índice magro miembros inferiores (kg/m²)	Julio	7,03	7,13	8,19	Julio	6,63	7,05	7,44
	Octubre	7,34	7,75	8,53	Octubre	6,87	7,27	7,58
	Enero	6,83	7,70	8,43	Enero	6,93	7,36	7,69
	Abril	7,10	7,74	8,26	Abril	7,02	7,41	7,62
Índice magro (kg/m²)	Julio	19,15	19,66	21,46	Julio	18,94	19,69	20,41
	Octubre	19,39	20,31	22,27	Octubre	19,35	20,31	20,68
	Enero	18,73	19,44	21,67	Enero	19,40	20,29	20,53
	Abril	19,21	19,47	21,09	Abril	19,62	19,76	20,83
Índice graso/Índice magro total	Julio	0,122	0,157	0,194	Julio	0,135	0,152	0,225
	Octubre	0,114	0,139	0,165	Octubre	0,127	0,152	0,205
	Enero	0,126	0,138	0,185	Enero	0,131	0,157	0,197
	Abril	0,114	0,140	0,181	Abril	0,131	0,149	0,196
Índice magro miembros inferiores/Índice magro total	Julio	0,360	0,373	0,388	Julio	0,344	0,353	0,371
	Octubre	0,375	0,382	0,390	Octubre	0,353	0,364	0,369
	Enero	0,365	0,382	0,397	Enero	0,353	0,360	0,376
	Abril	0,363	0,392	0,401	Abril	0,361	0,366	0,373

normalmente ocupada por los jugadores de mayor edad, en comparación con el resto de las posiciones, lo que influye de manera específica en su estructura corporal (Soroka & Bergier, 2011). En los delanteros centros se encuentran porcentajes de grasa total máximos de $11.91 \pm 2.23\%$, mientras que, en mediciones del mismo año, la posición de portero arroja porcentajes de $13.53 \pm 2.21\%$. Además, se observa, que conforme la posición del juego es más cercana a la banda (laterales y extremos) o con mayor movilidad (medio centros), estos tienden a disminuir el porcentaje de grasa total, y al mismo tiempo, es menor la masa magra total en kilos, posiblemente por el tamaño del jugador. Por ejemplo, en mediciones del mismo año, los laterales presentaron un porcentaje de grasa medio de $11.14 \pm 2.22\%$, los extremos de $11.25 \pm 1.76\%$ y los medio centros de $11.15 \pm 1.76\%$, todos ellos inferiores a los de los porteros ($13.53 \pm 2.21\%$) y a los de los defensas centrales ($12.32 \pm 1.56\%$). Esto puede demostrar que acciones de agilidad, eficiencia de movimiento y velocidad de reacción se asocian más a las posiciones con estas características, principalmente las ya comentadas, laterales, extremos y medio centros que presentan porcentajes de grasa más bajos (Figueiredo *et al.*, 2021).

La posición de medio centro merece especial atención. Estos jugadores son los que recorren mayores distancias absolutas durante el partido, tanto a intensidades moderadas como altas, lo que se traduce en un perfil caracterizado por un porcentaje de grasa bajo y una masa magra total inferior a la de posiciones que requieren más potencia y fuerza explosiva. Nuestros hallazgos se encuentran en línea con lo descrito en la literatura (Sebastiá-Rico, 2024) que confirma que los centro campistas mantienen menor masa grasa en comparación con defensas o delanteros, debido a las mayores demandas de kilometraje y cobertura del terreno de juego. Asimismo, estudios de análisis de rendimiento confirman que los centro campistas son los jugadores que recorren mayores distancias en el partido y sostienen un alto volumen de desplazamientos de intensidad moderada-alta, lo que explica su perfil corporal específico (Di Salvo *et al.*, 2007).

Además, estudios recientes indican que los medio centros cubren distancias significativamente mayores a altas intensidades que otros roles, lo que refuerza su perfil de alta resistencia aeróbica y volumen de desplazamiento (Kavanagh *et al.*, 2024).

Algunos autores han observado que los jugadores de fútbol profesional inician la pretemporada con peores parámetros corporales (principalmente masa grasa, masa magra y masa magra en piernas) que, al comienzo de la competición (Figueiredo *et al.*, 2021; Molina-Lopez *et al.*,

2022). Además, todos los jugadores, independientemente de las posiciones del campo acuden a la pretemporada con características similares (Figueiredo *et al.*, 2021), posiblemente porque vienen de un periodo de inactividad en el que su actividad física se ve muy reducida, algo que puede observarse en los datos que aportamos.

En la segunda medición del mes de octubre se observa un descenso tanto en kilogramos como en porcentaje sobre todo de la masa grasa, lo que corresponde a la preparación en el periodo de pretemporada. En las mediciones posteriores este valor aumenta, llegando al final de temporada en el mes de abril con valores superiores a los de la primera medición, sobre todo el laterales y extremos, en los que las mediciones más bajas fueron encontradas en el mes de julio (pretemporada). Estos hallazgos están en línea con los de otros autores (Devlin *et al.*, 2017), los cuales concluyen que la masa grasa se redujo desde el comienzo de la pretemporada hasta el inicio de la propia competición; aunque al analizar la composición corporal al final de la misma, descubrieron que la masa grasa había vuelto a los valores iniciales. Por su parte, la masa magra aumentó desde el comienzo de la pretemporada hasta el inicio de la competición, manteniéndose constantes estos cambios a lo largo de toda la temporada (Carling & Orhant, 2010).

A pesar de la información, y de la comparación entre las diferentes posiciones del campo, las demandas físicas dependen de esas posiciones, por lo que es necesario un control individualizado de la composición corporal (Mills *et al.*, 2017).

Finalmente, en contra de nuestra hipótesis inicial, sí ha existido un cambio en la composición corporal, pero solo se ha dado en la primera fase de la temporada, volviendo posteriormente a valores iniciales. Esto se ha dado de manera similar para todas las posiciones del campo. A su vez, se han observados ligeros cambios al comparar entre sí las diferentes posiciones del juego.

CONCLUSIÓN

Este estudio demuestra que la composición corporal de los futbolistas de élite varía en función de la posición que ocupen en el campo. En particular, los laterales, extremos y delanteros centros presentan valores más bajos de masa grasa, mientras que los defensas centrales se caracterizan por una mayor masa magra total y en miembros inferiores. Asimismo, se observa una mejora transitoria en la composición corporal durante la pretemporada, seguida de un retorno a valores similares a los iniciales al final de la temporada.

La organización de los resultados en cuartiles ofrece un material de referencia práctico para entrenadores, preparadores físicos y nutricionistas, facilitando la evaluación y el seguimiento individualizado de los jugadores profesionales desde el inicio hasta el final de la temporada. Además, este enfoque permite identificar, en aquellos futbolistas evaluados por primera vez, valores alejados de los rangos de referencia establecidos en el presente estudio, lo que constituye una herramienta útil para detectar necesidades específicas de mejora y orientar intervenciones personalizadas.

Limitaciones del estudio

A pesar de la relevancia de este estudio en la evaluación de la composición corporal en futbolistas de élite, presenta varias limitaciones que deben considerarse. La especificidad de la población analizada restringe la generalización de los hallazgos a otros deportes o a individuos no deportistas, ya que diferentes disciplinas pueden presentar variaciones en la distribución de la grasa corporal y la masa magra. Además, en el propio deporte del fútbol, las demandas físicas varían según la posición de juego, lo que sugiere la necesidad de un análisis más detallado para comprender mejor las diferencias entre porteros, defensas, medio centros y delanteros. Factores individuales como la genética y el entorno también influyen en la composición corporal y la eficiencia metabólica, lo que puede generar variabilidad en los resultados. Otra limitación importante es la posible influencia de diferencias geográficas y culturales, ya que factores como la etnicidad, la región de origen y los hábitos nutricionales pueden afectar la composición corporal y su relación con el rendimiento deportivo. Además, este estudio no evalúa directamente parámetros de rendimiento físico como velocidad, resistencia o fuerza, lo que limita la posibilidad de establecer asociaciones concretas entre la composición corporal y el desempeño en el fútbol de élite. Finalmente, a pesar de que el estudio tiene una duración de dos años el seguimiento en la mayoría de los deportistas no excede un año, ya que entraron o abandonaron el equipo, lo que impide analizar cambios a largo plazo en la composición corporal y la salud metabólica, sugiriendo la necesidad de estudios longitudinales más prolongados para comprender mejor estas relaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los clubes Udinese Calcio y Watford Fc por su constante apoyo técnico y material, así como a los jugadores de ambos equipos, los cuales mostraron en todo momento una gran actitud y cooperación.

CONFLICTO DE INTERÉS. Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un potencial conflicto de intereses.

MOLINA-LÓPEZ, A.; ESTEVAN-NAVARRO, P.; ROJANO-ORTEGA, D.; BERRAL-AGUILAR, A. J.; MOYA-AMAYA, H. & BERRAL-DE LA ROSA, F. J. Developmental values and body composition indices obtained by DXA, measured over two seasons, in professional football players. *Int. J. Morphol.*, 44(1):130-140, 2026.

SUMMARY: Elite football requires a balance between speed, endurance, strength and agility, where body composition influences performance and biomechanics. Each playing position requires specific morphological characteristics, with few studies providing specific values for professional footballers. The body composition of professional footballers was analyzed using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) over two seasons in teams in Italy and England. A total of 92 professional players were evaluated, classified by playing position, and the evolution of their body composition values was analyzed over two seasons. Height was measured, fat mass, total lean mass and lean mass in the lower limbs, and various body composition indices were calculated using these variables. The results show full-backs, wingers and centre forwards have the lowest fat mass values, while centre backs and goalkeepers are characterised by higher total lean mass and lean mass in the lower limbs. During each season, a reduction in fat mass was observed from the pre-season, followed by a recovery to initial values at the end of the season. The influence of body composition on performance and the specificity of positions on the field are noteworthy. It is concluded that body composition varies throughout the season and according to playing position, suggesting the importance of monitoring it to optimize performance. Based on the variables obtained using DXA, we propose the development of specific indices that allow values to be established in this population, facilitating a more accurate interpretation that is adapted to the demands of professional soccer. The study provides useful values for coaches and physical trainers.

KEY WORDS: Fat mass; Lean mass; Elite football; Dual-energy X-ray absorptiometry.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carling, C. & Orhant, E. Variation in body composition in professional soccer players: interseasonal and intraseasonal changes and the effects of exposure time and player position. *J. Strength Cond. Res.*, 24(5):1332-9, 2010.
- Ceballos-Gurrola, O.; Bernal-Reyes, F.; Jardón-Rosas, M.; Enríquez-Reyna, M. C.; Durazo-Quiroz, J. & Ramírez-Siqueiros, M. G. Body composition and physical performance of college soccer players by position. *Retos*, 39:52-7, 2021.
- Devlin, B. L.; Kingsley, M.; Leveritt, M. D. & Belski, R. Seasonal changes in soccer players' body composition and dietary intake practices. *J. Strength Cond. Res.*, 31(12):3319-26, 2017.
- Di Salvo, V.; Baron, R.; Tschann, H.; Calderon-Montero, F. J.; Bachl, N. & Pigozzi, F. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int. J. Sports Med.*, 28(3):222-7, 2007.

- Figueiredo, D. H.; Dourado, A. C.; Stanganelli, L. C. R. & Gonçalves, H. R. Evaluation of body composition and its relationship with physical fitness in professional soccer players at the beginning of pre-season. *Retos*, 40:117-25, 2021.
- García, N.; Zapata, D.; Sáez, C.; Yáñez, R. & Peñailillo, L. Valoración de la masa grasa en futbolistas jóvenes de alto rendimiento: comparación de métodos antropométricos con absorciometría dual de rayos X (DEXA). *Arch. Med. Deporte*, 32(168):208-14, 2015.
- Gómez Velásquez, S.; Sarmiento, Sánchez, B. F.; Castañeda Ramírez, V.; Zapata Arango, C. S. & Kammerer López, M. Evaluation of the accuracy of different body composition prediction formulas compared to DXA in Colombian women's professional soccer. *Cult. Cienc. Deporte*, 19(59):103-21, 2024.
- Kavanagh, R.; Di Michele, R.; Oliveira, R.; McDaid, K.; Rhodes, D. & Morgans, R. The relationships between distances covered above generic and relative speed thresholds by male soccer players in English Premier League matches across two competitive seasons: the effects of positional demands and possession. *Biol. Sport*, 41(4):77-86, 2024.
- Leão, C.; Simões, M.; Silva, B.; Clemente, F. M.; Bezerra, P. & Camões, M. Body composition evaluation issue among young elite football players: DXA assessment. *Sports (Basel)*, 5(1):17, 2017.
- Lecube, A. Impacto de la obesidad y la diabetes en la salud y en la enfermedad cardiovascular. *Aten. Primaria*, 56(12):103045, 2024.
- Martínez-Ferran, M.; Rafei, E.; Romero-Morales, C.; Pérez-Ruiz, M.; Lam-Meléndez, A.; Munguía-Izquierdo, D. & Pareja-Galeano, H. Optimización de la evaluación del porcentaje de grasa corporal en el campo en jugadores de fútbol profesionales. *Cienc. Aplic.*, 12(2):727, 2022.
- Milanese, C.; Cavedon, V.; Corradini, G.; De Vita, F. & Zancanaro, C. Seasonal DXA-measured body composition changes in professional male soccer players. *J. Sports Sci.*, 33(12):1219-28, 2015.
- Mills, C. D.; De Ste Croix, M. B. & Cooper, S. M. The importance of measuring body composition in professional football players: a commentary. *Sport Exerc. Med. Open J.*, 3(1):24-9, 2017.
- Milsom, J.; Naughton, R.; O'Boyle, A.; Iqbal, Z.; Morgans, R.; Drust, B. & Morton, J. P. Body composition assessment of English Premier League soccer players: a comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *J. Sports Sci.*, 33(17):1799-806, 2015.
- Molina-López, A.; Moya-Amaya, H.; Estevan-Navarro, P.; Berral-Aguilar, A. J.; Rojano-Ortega, D. & Berral-de-la-Rosa, F. J. Changes in body composition and phase angle during pre-season in professional soccer players. *Int. J. Morphol.*, 40(2):348-54, 2022.
- Moya-Amaya, H.; Molina-López, A.; Berral-Aguilar, A. J.; Rojano-Ortega, D. & Berral-de-la-Rosa, F. J. Somatotype migration in professional soccer players over the last decades. *Int. J. Morphol.*, 40(2):327-33, 2022.
- Núñez, F. J.; Munguía-Izquierdo, D. & Suárez-Arrones, L. Validity of field methods to estimate fat-free mass changes throughout the season in elite youth soccer players. *Front. Physiol.*, 11:16, 2020.
- Rodríguez, G.; Sánchez-Muñoz, C. & Muros, J. J. Regional body composition changes measured with DXA during preseason in professional soccer players. *Sci. Sports*, 35(2):79-87, 2020.
- Rodríguez-Rodríguez, F.; López-Fuenzalida, A.; Holway, F. & Jorquera-Aguilera, C. Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos. *Nutr. Hosp.*, 36(4):846-53, 2019.
- Sánchez-Ureña, B.; Araya-Ramírez, F.; Blanco-Romero, L. & Crespo-Coco, C. Comparación de dos métodos para medir la composición corporal de futbolistas profesionales costarricenses. *MH Salud*, 12(2):1-11, 2016.
- Sebastiá-Rico, J. *Valoración Cineantropométrica, Nutricional y Consumo de Suplementos en Futbolistas de Élite*. Tesis de Doctorado. Valencia, Universitat de València, 2024.
- Soroka, A. & Bergier, J. The relationship among the somatic characteristics, age and covered distance of football players. *Hum. Mov.*, 12(4):353-60, 2011.
- Suárez-Arrones, L.; Núñez, F. J.; Portillo, J. & Mendez-Villanueva, A. Body fat assessment in elite soccer players: cross-validation of different field methods with DXA. *J. Strength Cond. Res.*, 32(12):3515-22, 2018.
- Tornero-Aguilera, J. F.; Villegas-Mora, B. E. & Clemente-Suárez, V. J. Differences in body composition analysis by DEXA, skinfold and BIA methods in young football players. *Children (Basel)*, 9(11):1643, 2022.

Autor de correspondencia:
Francisco José Berral de la Rosa
Universidad Pablo de Olavide
Carretera de Utrera km 1
41013-Sevilla
ESPAÑA

E-mail: fjberde@upo.es

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3552-8262>