

## ¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral?

Does the arbitral category influence in the adherence to the mediterranean diet and body composition?

**Cristóbal Muñoz-Arjona<sup>1,2</sup>, Wanesa Onetti-Onetti<sup>3</sup>, Alfonso Castillo-Rodríguez<sup>1</sup>**

1 Departamento de Educación Física y Deportiva. Universidad de Granada. España.

2 Árbitro Nacional de Fútbol. Comité Técnico de Árbitros de la Real Federación Española de Fútbol.

3. Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, España.

### CORRESPONDENCIA:

**Alfonso Castillo-Rodríguez**

acastillo@ugr.es

Recepción: septiembre 2020 • Aceptación: abril 2021

### CÓMO CITAR EL ARTÍCULO:

Muñoz-Arjona, C., Onetti-Onetti, W., & Castillo-Rodríguez, A. (2021). ¿Influyen las características corporales y la adherencia a la dieta mediterránea en la categoría arbitral? *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(49), 529-536. <http://dx.doi.org/10.12800/ccd.v16i49.1571>

### Resumen

Los objetivos del estudio fueron analizar la composición corporal de los árbitros de fútbol en función de su categoría y evaluar su relación con la adherencia a la dieta mediterránea (DM). Existe una muestra aleatoria de 153 árbitros de fútbol (edad  $M = 23.2$ ;  $DT = 4.8$  años;  $IMC M = 23.41$ ;  $DT = 2.86$  kg/m<sup>2</sup>), divididos en dos grupos (nacionales y no nacionales) a partir de su categoría. Se realizaron los cuestionarios MEDAS-14 de adherencia a la DM, un test sociodemográfico y de bioimpedancia para la composición corporal. Se implementó un t-test para comparación entre categorías y coeficiente de correlación de Pearson y Chi cuadrado para asociaciones entre variables nutricionales y composición corporal. Los resultados revelaron que las categorías más altas (nacionales), tienen menor porcentaje de masa grasa e IMC ( $p < 0.01$ ), así como mayor tiempo de entrenamiento y adherencia a la DM ( $p < 0.02$ ). Existen correlaciones significativas ( $p < 0.01$ ) entre categoría y entrenamiento ( $r > 0.40$ ), porcentaje de masa grasa ( $r = -0.403$ ) o IMC ( $r = -0.248$ ), así como con la adherencia a la DM y estas dos últimas variables ( $r > -0.24$ ). Como conclusión, la adherencia a la DM y el entrenamiento influyen en la composición corporal del árbitro, siendo fundamental para la promoción de categoría.

**Palabras clave:** árbitro, entrenamiento, IMC, masa grasa, nutrición.

### Abstract

The aims of this study were to analyze the body composition of the soccer referees according to the category and to assess the relationship with the Mediterranean Diet (MD) adherence. It was a randomly constituted with 153 soccer referees (age  $M = 23.2$ ;  $SD = 4.8$  years;  $BMI M = 23.41$ ;  $SD = 2.86$  kg/m<sup>2</sup>), originating two groups based on the category (national and non-national). Participants completed the MD adherence questionnaire (MEDAS-14), a sociodemographic test and for body composition, a bio-impedance bascule was used. T-test was performed in order to compare between categories and Pearson correlation coefficient and Chi square for associations between nutritional and body composition variables. The results showed that highest category (national referees) have a lower BMI and fat mass percentage ( $p < 0.01$ ), as well as a longer training time and MD adherence ( $p < 0.02$ ). Significant correlations were found between category and training ( $r > 0.40$ ), fat mass percentage ( $r = -0.403$ ) or BMI ( $r = -0.248$ ), as well as with MD adherence and these last two variables ( $r > -0.24$ ). To conclude, MD adherence and training influence soccer referee body composition, and could be the important for category promotion.

**Key words:** BMI, fat mass, nutrition, referee, training.

## Introducción

El árbitro de fútbol (AF) es un deportista que interviene en las competiciones deportivas adaptándose a las circunstancias del juego, llegando a poseer demandas similares a los propios jugadores de fútbol. Tanto el árbitro principal como los dos árbitros asistentes tienen que controlar, gestionar y regular las normas establecidas de este deporte (Castagna, et al., 2011).

Para poder alcanzar este rendimiento físico en la competición es necesario que puedan atender a diversos factores relacionados, e.g. fisiológicos, biomecánicos, físicos, psicológicos, nutricionales, entre otros. El fútbol, como otros deportes de equipo, tiene características de realizar sprints y cambios de ritmo sin recuperaciones completas, lo que implica la acumulación de fatiga durante dicha competición (Rebolé et al., 2016). En competiciones de primer nivel, un AF puede realizar más de 800 m a alta intensidad ( $>19.8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), recorrer más de 10 km durante los 90 minutos (Weston et al., 2012) y demandar sobre el 70-75 % del volumen máximo de oxígeno (Mohr et al., 2003; Weston et al., 2012). Por tanto, la adquisición de hábitos saludables, que puedan ayudar a moderar este incremento de la fatiga muscular, se encuentra entre los pilares fundamentales del AF (Fernández-Vargas et al., 2008).

Acerca de las demandas energéticas y hábitos nutricionales en futbolistas (García-Rovés et al., 2014) y AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015) existe una escasa literatura científica, aceptando que el gasto energético, cuantificado en volumen máximo de oxígeno o a través de la frecuencia cardíaca (Castagna et al., 2011; Krstrup & Bangsbo, 2001) y la ingesta de un alto porcentaje de carbohidratos es similar tanto en AF como en jugadores de fútbol (Rico-Sanz et al., 1998). Sin embargo, esta ausencia de literatura científica se encuentra en contraste con la importancia mostrada a través del American College of Sport Medicine sobre la incidencia de la alimentación en el rendimiento deportivo (Rodríguez et al., 2009) y, además, se han publicado guías específicas de aspectos nutricionales para los profesionales del fútbol (FIFA, 2006).

Por estos motivos existe un especial interés por la investigación entre la relación positiva del peso corporal del AF con la demanda energética de sus desplazamientos. Por otro lado, la masa grasa, que sirve como aislante de energía térmica y aumenta la deshidratación, podría asociarse a un bajo rendimiento del AF durante la competición (Da Silva & Rodríguez-Añez, 2003).

De esta manera, y ante los déficits encontrados en los hábitos alimenticios de los AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015) o la alta exigencia física por su carácter

intermitente (Da Silva et al., 2008), la dieta mediterránea (DM) se podría considerar como un modelo saludable (De la Montaña et al., 2012), que aporta una alimentación equilibrada (Durá Travé & Castroviejo Gandarias, 2011) que podría ayudar en las demandas exigidas en la competición deportiva (Rubio-Arias et al., 2015). Esta DM se compone de una ingesta elevada de aceite de oliva, verduras, frutas, cereales y frutos secos, así como de una ingesta moderada de pescado, productos lácteos y huevos, unido a una escasa ingesta de carne roja y dulces (Ros et al., 2014). Este modelo de dieta ofrece una alta calidad en la ingesta de nutrientes (Castro-Quezada et al., 2014). Algunos estudios llevados a cabo en distintos deportes, entre los que se encuentran AF como participantes, indican hábitos alimenticios inadecuados (baja adherencia a la DM), concluyendo concretamente una escasa ingesta en niveles de carbohidratos (Som-Castillo et al., 2010; Úbeda et al., 2010) o un consumo excesivo de proteínas y vitaminas B6, B12 y C o de minerales como el hierro (Martínez-Reñón & Collado, 2015).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, planteamos la hipótesis de que los AF también podrían alimentarse de forma desequilibrada, teniendo en cuenta sus necesidades en la competición deportiva, pudiendo afectar a su rendimiento deportivo y, en consecuencia, alcanzando niveles de fatiga elevados que pudieran afectar a la toma de decisiones (Fernández-Vargas et al., 2008; Mallo Sainz, 2009; Mallo Sainz et al., 2006) y, por ende, repercutiendo negativa o positivamente en el resultado de partidos trascendentales (Goyen & Anshel, 1998), lo que conlleva posibles perjuicios económicos (Da Silva, 2011).

La alimentación (Martínez Reñón & Collado, 2015) y composición corporal de los AF (Fernández-Vargas et al., 2008; Da Silva & Rodríguez-Añez, 2003) ha sido estudiada de manera muy escasa hasta la fecha. Ambas conllevan una gran importancia para la correcta aplicación de las reglas del juego (Da Silva et al, 2012), dado que el componente físico es cada vez más exigente en este deporte (Ade et al, 2016). De este modo, el objetivo de este estudio fue analizar la composición corporal de los AF en función de la categoría arbitral (CAT) y la relación con la adherencia a la DM.

## Material y método

### Participantes

Ciento cincuenta y tres AF (todos del género masculino), adscritos a las distintas CAT de la Real Federación Española de Fútbol (RFEF). Tanto los AF prin-

cipales como los AF asistentes fueron elegidos al azar de entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019.

### Instrumentos

En primer lugar se llevó a cabo un cuestionario ad-hoc para la recogida de datos sociodemográficos: edad, años de experiencia, CAT, lesiones, horas y sesiones de entrenamiento. La CAT se clasificó en dos grupos, el primero entre las categorías del fútbol nacional de la RFEF (Primera División, Segunda División, Segunda División B y Tercera División), denominado AF Nacionales y el grupo de AF no Nacionales, para el resto de CAT del fútbol español.

En segundo lugar, se evaluó la adherencia a la DM a través de la versión española del cuestionario de adherencia a la DM (MEDAS-14) (Schröder et al., 2011). Este consta de 14 preguntas, de las cuales doce inciden en la frecuencia del consumo de alimentos y dos sobre la asiduidad de ingestas de alimentos característicos de la DM española. Cada pregunta fue puntuada con 0 o 1 y se otorgó un punto por consumir: cuatro o más cucharadas de aceite de oliva/día; dos o más raciones de verduras/día; tres o más piezas de fruta/día; menos de una ración de carne roja o salchicha/día; menos de una porción de grasa animal/día; menos de una bebida azucarada/día; siete o más vasos de vino tinto/semana; tres o más raciones de legumbres/semana; tres o más raciones de pescado/semana; menos de dos pasteles o repostería comercial/semana; tres o más porciones de nueces/semana; dos o más veces/semana de un plato con una salsa tradicional de tomates, ajo y cebollas; preferencia del consumo de carne de pollo, pavo o conejo en lugar de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas y el uso del aceite de oliva como principal grasa para cocinar (Hernández-Galiot & Goñi, 2017). Por ende, la puntuación total oscila entre 0 y 14 puntos, lo cual permite diferenciar tres niveles de adherencia a la DM (Onetti et al., 2019): bajo (0-6), medio (7-8) y alto ( $\geq 9$ ), que corresponde a modesta, estricta y saludable diseño dietético, respectivamente (León-Muñoz et al., 2012).

Se utilizó también una báscula con bio-impedancia de electrodo táctil de ocho polos portátil (InBody R20, Biospace, Seúl, Corea) para medir: peso (kg), grasa corporal (kg y %) y masa muscular esquelética (kg). Para obtener dichos resultados los sujetos subieron descalzos a la misma, sujetando con sus manos separadas y formando un ángulo de 90 grados con el cuerpo, la parte superior de la báscula. La validez de este instrumento se ha informado en otros lugares (Malavolti et

al., 2003). La altura (cm) de los AF fue medida con un estadiómetro (Seca 22, Hamburgo, Alemania). Para ello los sujetos permanecieron de forma erguida frente al estadiómetro. Por consiguiente, el IMC se calculó como el peso (kg) dividido por la altura (m) al cuadrado y categorizado usando los criterios internacionales: bajo peso ( $<18,5$  kg/m<sup>2</sup>), peso normal (18.5-24,9 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (25.0-29.9 kg/m<sup>2</sup>) y obesos ( $\geq 30.0$  kg/m<sup>2</sup>).

### Procedimiento

En primer lugar, se eligieron aleatoriamente AF de distintas CAT de la RFEF al comienzo de las temporadas 2017-2018 y 2018-2019. Se informó a los posibles participantes sobre la realización de este estudio (objetivos y pruebas a evaluar) en aras de ofrecer un seguimiento continuado para una posterior mejora. Este hecho fue posible gracias al envío por correo electrónico por parte de la delegación provincial granadina. Se obtuvo respuesta positiva por un 65.63% del total, y se solicitó el consentimiento voluntario firmado de los AF participantes en este estudio. La participación en la presente investigación conllevó el respeto de los criterios establecidos en la Declaración de Helsinki (2013) sobre investigación humana, siendo este estudio aprobado por el Comité de ética de la Universidad de Granada (471/CEIH/2018).

La obtención de los datos sociodemográficos y la adherencia a la DM se realizó a partir de los cuestionarios antes mencionados. Finalizados los mismos, se adquirieron las variables referidas a la composición corporal de cada sujeto a partir de la prueba de bio-impedancia eléctrica y el estadiómetro. Todos los registros fueron obtenidos al comienzo de temporada.

### Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows (IBM SPSS Statistic, Chicago, USA), versión 25.0. En primer lugar, se realizaron análisis de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables dependientes, mostrando que estas seguían una distribución normal. En segundo lugar, se llevaron a cabo análisis descriptivos de las variables dependientes a través de análisis comparativos (*t*-test) utilizando la variable independiente de CAT y un análisis correlacional (test de Pearson). Además, se llevó a cabo el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), usado para estimar asociaciones entre la CAT y la consecución de los diferentes objetivos del MEDAS-14. Finalmente, se calcularon tests de regresión logística binaria entre la CAT y las diferentes variables como masa grasa, adherencia a la DM y entrenamiento, ajustados todos los análisis de forma

independiente con la edad. El tamaño del efecto ( $d$  de Cohen) se usó para cuantificar el tamaño de la diferencia que se encontró entre ambos grupos. Para el caso de la prueba  $t$  de muestras independientes, la  $d$  de Cohen se ejecutó como tamaño del efecto utilizando los siguientes criterios: efecto pequeño ( $d < 0.20$ ), efecto moderado ( $0.20 \leq d < 0.80$ ) y efecto grande ( $d \geq 0.80$ ) (O'Donoghue, 2013). Se definió un nivel de significación del 5 % ( $p < 0.05$ ).

## Resultados

En la tabla 1 se muestran los resultados de las características físicas, adherencia a la DM y el nivel de entrenamiento, atendiendo a la comparativa entre AF nacionales y no nacionales. Estos resultados revelan diferencias significativas ( $p < 0.01$ ) en el IMC (normopeso en ambos grupos), porcentaje de masa grasa, así como en horas y sesiones de entrenamiento, obser-

**Tabla 1. Características físicas, adherencia a la DM y nivel de entrenamiento de los AF<sup>a</sup>.**

	Nacionales (n = 37)		No nacionales (n = 116)		$\chi^2 / t$	$p$	$d$
Edad (años)	26.43	± 3.40	22.15	± 4.73	6.035	0.000 <sup>b</sup>	0.96
Peso (kg)	70.34	± 5.23	72.34	± 11.34	-1.645	0.102 <sup>b</sup>	0.20
Altura (cm)	176.2	± 4.12	174.7	± 8.33	1.461	0.146 <sup>b</sup>	0.20
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.62	± 1.15	23.67	± 3.20	-2.977	0.003 <sup>b</sup>	0.37
Masa grasa (%)	14.88	± 2.84	18.97	± 8.14	-3.326	0.001 <sup>b</sup>	0.57
Masa grasa (kg)	10.40	± 1.98	14.67	± 8.20	-3.364	0.000 <sup>b</sup>	0.59
Masa muscular (kg)	34.70	± 2.54	33.99	± 5.08	0.828	0.410 <sup>b</sup>	0.15
Sesiones de entrenamiento (n°)	4.32	± 1.18	2.92	± 1.61	5.716	0.000 <sup>b</sup>	0.92
Horas de entrenamiento (n°)	5.66	± 2.44	3.26	± 2.51	5.168	0.000 <sup>b</sup>	0.96
DM (puntos)	9.19	± 1.73	8.28	± 2.19	2.615	0.011 <sup>b</sup>	0.44
Adherencia baja	3(8.1)		23(19.8)				
Adherencia media	7(18.9)		38(32.8)		7.513	0.023 <sup>c</sup>	
Adherencia alta	27(73)		55(47.4)				

<sup>a</sup> Valores son expresados como medias ± desviación estándar y número de participantes (porcentaje de la muestra total). <sup>b</sup> Test t-Student y <sup>c</sup> Chi-cuadrado. Valor de  $p$  corresponde a diferencias entre la CAT.

**Tabla 2. AF (expresados en porcentajes) que han alcanzado los objetivos de acuerdo al consumo de alimentos de la dieta mediterránea.**

Objetivos MEDAS-14	Nacionales (n = 37)	No nacionales (n = 116)	$\chi^2$	$p$
1. ¿Usa usted el aceite de oliva como principal grasa para cocinar?	100	84.5	6.507	0.011
2. ¿Cuánto aceite de oliva consume en total al día (incluyendo el usado para freír, comidas fuera de casa, ensaladas, etc.)?	59.5	57.8	0.033	0.855
3. ¿Cuántas raciones de verdura u hortalizas consume al día? (las guarniciones o acompañamientos = 1/2 ración) 1 ración = 200g.	86.5	61.2	8.149	0.004
4. ¿Cuántas piezas de fruta (incluyendo zumo natural) consume al día?	64.9	50.9	2.216	0.137
5. ¿Cuántas raciones de carnes rojas, hamburguesas, salchichas o embutidos consume al día? (ración: 100-150 g).	62.2	51.7	1.231	0.267
6. ¿Cuántas raciones de mantequilla, margarina o nata consume al día? (porción individual: 12 g).	86.5	83.6	0.174	0.676
7. ¿Cuántas bebidas carbonatadas y/o azucaradas (refrescos, colas, tónicas, biter) consume al día?	75.7	79.3	0.519	0.772
8. ¿Bebe usted vino? ¿Cuánto consume a la semana?	5.4	2.6	0.705	0.401
9. ¿Cuántas raciones de legumbres consume a la semana? (1 plato o ración de 150g).	48.6	46.6	0.050	0.824
10. ¿Cuántas raciones de pescado-mariscos consume a la semana? (1 ración: 100-150 de pescado o 4-5 piezas o 200 g de marisco).	56.8	46.6	1.169	0.280
11. ¿Cuántas veces consume repostería comercial (no casera) como galletas, flanes, dulce o pasteles a la semana?	64.9	53.4	1.485	0.223
12. ¿Cuántas veces consume frutos secos a la semana? (ración 30 g).	97.3	88.8	2.440	0.118
13. ¿Consume usted preferentemente carne de pollo, pavo o conejo en vez de ternera, cerdo, hamburguesas o salchichas? (carne de pollo: 1 pieza o ración de 100 - 150 g).	56.8	73.3	3.597	0.049
14. ¿Cuántas veces a la semana consume los vegetales cocinados, la pasta, arroz u otros platos aderezados con salsa de tomate, ajo, cebolla o puerro elaborada a fuego lento con aceite de oliva (sofrito)?	54.1	44.0	1.148	0.284

vándose índices más bajos en las dos primeras variables mencionadas ( $d > 0.36$ ) y más altos en las dos últimas ( $d > 0.91$ ) para los AF nacionales. De igual modo, también existen diferencias significativas ( $p = 0.011$ ;  $d = 0.44$ ) en los valores de adherencia a la DM, ofreciendo valores más elevados las categorías más altas de estudio. De este modo, teniendo en cuenta la categorización de la adherencia a la DM en baja, media y alta (como se indica en el método), existe una asociación con la categoría del AF ( $c^2 = 7.513$ ,  $p = 0.023$ ,  $V$  Cramer = 0.222,  $p = 0.023$ ).

En la tabla 2 se observa el porcentaje de AF de cada CAT que han adquirido los distintos objetivos del consumo de alimentos del cuestionario MEDAS de adherencia a la DM. Destaca diferencias significativas ( $p < 0.02$ ) en el uso del aceite de oliva y el consumo diario de verduras u hortalizas, con porcentajes más altos en AF nacionales. En cambio, sucede lo contrario en el consumo de carne ( $p < 0.05$ ), con porcentajes más altos en las categorías no nacionales.

Finalmente, se han analizado diversas correlaciones entre las variables corporales y de entrenamiento con la CAT y adherencia a la DM (tabla 3). Es de destacar la correlación moderada positiva entre la CAT y las horas o sesiones de entrenamiento ( $r > 0.40$ ) o baja-moderada negativa con el porcentaje de masa grasa ( $r = -0.40$ ) o el IMC ( $r > -0.24$ ). Por otro lado, también existen correlaciones bajas-moderadas positivas entre la adherencia a la DM y las horas o sesiones de entrenamiento ( $r > 0.30$ ) y negativas con el IMC ( $r > -0.25$ ) o el porcentaje de masa grasa ( $r > -0.24$ ).

**Tabla 3. Correlación de la adherencia a la DM y CAT con las características corporales y de entrenamiento.**

	CAT	DM
Edad (años)	0.517**	0.100
Peso (kg)	-0.107	-0.096
Altura (cm)	0.208*	0.189*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	-0.248**	-0.255**
Masa muscular (kg)	0.110	0.010
Masa grasa (%)	-0.403**	-0.247*
Horas Entrenamiento (n°)	0.410**	0.365**
Sesiones Entrenamiento (n°)	0.430**	0.307**
DM (puntos)	0.185*	

\*  $p < 0.05$ ; \*\*  $p < 0.01$ .

La tabla 4 muestra los diferentes análisis de regresión logística binaria o simple; se tomó la categoría no nacional como valor 0 y la categoría nacional, como 1. Además, en todos los análisis estuvo ajustada por la variable edad. La probabilidad de que un AF promocione de categoría cuanto mayor grasa posea es de 2.38 veces

menor (OR es negativa). Sin embargo, la probabilidad de promocionar de categoría cuantos mayores son los días y horas de entrenamiento y poseer mayor adherencia eliminatória es 1.37, 1.99 y 1.22 veces mayor que si estos valores son menores (OR positiva;  $p < 0.05$ ).

**Tabla 4. Coeficientes de regresión logística binaria o simple para la variable dependiente CAT (dicotómico [0: no nacional; 1: nacional]) con la edad como covariable.**

Variable independiente	OR (IC 95 %)	SEE	z	p
Masa grasa (%)	0.788 (0.658 - 0.944)	0.073	-2.58	0.010
Horas entrenamiento	1.371 (1.163 - 1.616)	0.115	3.76	0.000
Sesiones entrenamiento	1.990 (1.425 - 2.779)	0.339	4.04	0.000
DM	1.219 (1.006 - 1.477)	0.119	2.02	0.043

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar la composición corporal de los AF en función de la CAT y la relación con la adherencia a la DM. De esta forma, la divergencia entre grupos queda ampliamente contrastada, registrando en los AF nacionales mejores registros corporales y alimenticios. No obstante, es de destacar que los AF tanto nacionales como no nacionales de este estudio presentan un IMC normal ( $23.41 \pm 2.86$  kg/m<sup>2</sup>), dato que difiere de estudios realizados con AF chilenos (Fernández-Vargas et al., 2008), cuyo IMC se situaba en sobrepeso ( $25.1 \pm 1.8$  kg/m<sup>2</sup>) y que igualmente también es inferior al de AF brasileños (Da Silva et al., 2008), próximos a umbrales no recomendados ( $24.87 \pm 2.86$  kg/m<sup>2</sup>). Esto nos lleva a pesar que los AF de las distintas CAT de la RFEF tienen un IMC normal y, en su caso, inferior al de otros países, posiblemente por la presencia de hábitos alimenticios asociados a la adherencia a la DM en España (Urquiaga et al., 2017), idea que refuerza los hallazgos de De la Montaña et al., 2012, como una dieta saludable, equilibrada que garantiza las demandas de competición (Durá Travé & Castroviejo Gandarias, 2011; Rubio-Árias et al., 2015).

Continuando con el análisis del perfil antropométrico, en este estudio se ha observado que los AF nacionales tienen un porcentaje de grasa inferior al 15 % ( $14.88 \pm 2.24$ ), dato que está en consonancia con el hallado para los AF élite de este mismo país ( $11.3 \pm 2.1$ ) (Casajus & Castagna, 2007). Las diferencias pueden estar debidas a que en CAT superiores, los índices de grasa son más reducidos (Herrero & Cabañas,

2003), dato que también queda evidenciado en nuestro estudio con correlación negativa ( $r = -0.40$ ) entre CAT y el porcentaje de masa grasa. De forma paralela, estudios sudamericanos cuyo objeto de estudio fue el perfil antropométrico de los AF revelan que el porcentaje de grasa osciló en el 20% de la masa total (Da Silva et al., 2008; Fernández-Vargas et al., 2008), dato que igualmente está por encima de la media del porcentaje de grasa del presente estudio, lo cual vuelve a replantear la importancia y calidad de la adherencia a la DM (Castro-Quezada et al., 2014).

Siguiendo una segmentación de la muestra (entre nacionales y no nacionales), los resultados mostraron que los AF nacionales, como mayor categoría de estudio, tienen un menor IMC y menor porcentaje de grasa corporal que los AF de categoría inferiores (Herrero & Cabañas, 2003). Esto puede ser debido a la mayor adherencia a la DM, frente al grupo de AF no nacionales, de ahí que estos últimos tengan registros más bajos en consumo de aceite y de hortalizas o verduras y más altos en consumo de carne, ya que la DM se caracteriza por la ingesta escasa en carnes rojas (Ros et al., 2014).

No obstante, todo no queda relegado a la importancia de una buena alimentación, pues la realización de actividad física es más que necesaria (Ribeiro et al., 2003; Salbe et al., 2002) para que no exista un descenso de la condición física o se produzcan efectos adversos en la composición corporal que deriven en problemas de salud o calidad de vida. Siguiendo con la jerarquización planteada, queda evidenciado en la literatura científica la afirmación de que en CAT más altas hay mayor presencia de horas de entrenamiento (Gómez-Díaz et al., 2013), dato que queda ratificado también a partir de este estudio con una correlación positiva ( $r > 0.40$ ) entre CAT y horas o sesiones de entrenamiento. Esto nos conduce a que una mayor cantidad de horas de entrenamiento propicia un menor porcentaje de grasa ( $r = -0.57$ ) y también un menor IMC ( $r = 0.42$ ), datos que corroboran otros autores (Camacho-Cardenosa et al., 2016; Shaibi et al., 2006).

En aras de lo dispuesto, y ante los resultados hallados, sería conveniente seguir las recomendaciones de Martínez et al. (2009), que inciden en la implementación de programas de educación nutricional que hagan mejorar los parámetros de composición corporal y, por otro lado, puedan promover hábitos alimenticios

correctos (López-Gil et al., 2020). Este hecho podría resultar especialmente provechoso en los AF no nacionales debido a sus registros mostrados, tanto en composición corporal como en alimentación, en este estudio. Todo ello mejorará en reducir la fatiga en la recta final del partido, no originando un efecto negativo en la toma de decisiones (Da Silva et al., 2008), más si cabe si se trata de CAT de AF menos experimentados, cuyos niveles de ansiedad son superiores (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Por otro lado, se podría presentar como limitaciones del estudio no haber considerado la formación académica del AF, ya que podría ser un indicador muy fiable sobre el conocimiento de los beneficios de los hábitos saludables y, por ende, podría condicionar los resultados del estudio.

## Conclusiones

Los principales hallazgos de este estudio muestran que los AF nacionales poseen mejores características corporales (menor masa grasa e IMC) y mayor adherencia a la DM que los AF no nacionales. La fluctuación de estos parámetros está focalizada en la búsqueda permanente de la calidad de vida y salud, así como una mejora en la composición corporal, alimentación y el propio rendimiento físico, que propiciará un progreso en los AF no nacionales en el ejercicio de sus funciones y en la toma de decisiones, concluyendo en una promoción de categoría.

## Agradecimientos

Es de agradecer la participación de todos los integrantes de este estudio, además de instituciones deportivas y federativas del fútbol nacional, como son la Real Federación Española de Fútbol y el Comité Técnico de Árbitros, más si cabe si no se cuenta con entidad financiadora, como ha sido el caso. Gracias a la colaboración de todos, el mundo del fútbol y la salud crecerán de forma simultánea, reduciendo en su caso los altos índices de obesidad y malnutrición.

Este estudio ha sido financiado por el proyecto PPJIA2020.04, del programa Proyectos de Investigación Precompetitiva para Jóvenes Investigadores del Plan Propio 2020 de la Universidad de Granada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ade, J., Fitzpatrick, J., & Bradley, P. S. (2016). High-intensity efforts in elite soccer matches and associated movement patterns, technical skills and tactical actions. Information for position-specific training drills. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2205–2214. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1217343>
- Camacho-Cardenosa, A., Brazo-Sayavera, J., Camacho-Cardenosa, M., Marcos-Serrano, M., Timón, R., & Olcina, G. (2016). Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. *Revista Española de Salud Pública*, 90.
- Casajus, J. A., & Castagna, C. (2007). Aerobic fitness and field test performance in elite Spanish soccer referees of different ages. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 382–389. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.08.004>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Weston, M., & Manzi, V. (2011). Applicability of a change of direction ability field test in soccer assistant referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(3), 860–866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318208ae8e>
- Castro-Quezada, I., Román-Viñas, B., & Serra-Majem, L. (2014). The Mediterranean diet and nutritional adequacy: a review. *Nutrients*, 6(1), 231–248.
- Da Silva, A. I., & Rodríguez-Añez, C. R. (2003). Níveis de aptidão física e perfil antropométrico dos árbitros de elite do Paraná credenciados pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF). *Revista Portuguesa de Ciências Do Desporto*, 3(3), 18–26. <https://doi.org/10.5628/rpcd.03.03.18>
- Da Silva, A. I., Fernandes, L. C., & Fernandez, R. (2008). Energy expenditure and intensity of physical activity in soccer referees during match-play. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7(3), 327.
- Da Silva, A. I. (2011). Somatotype and physical fitness of the assistant referees in soccer. *International Journal of Morphology*, 29(3), 792–798. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022011000300020>
- Da Silva, A. I., de los Santos, H., & Cabrera, C. (2012). Análisis Comparativo de la Composición Corporal de Árbitros de Fútbol de Brasil y Uruguay. *International Journal of Morphology*, 30(3), 877–882. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022012000300019>
- De la Montaña, J., Castro, L., Cobas, N., Rodríguez, M., & Míguez, M. (2012). Adherencia a la dieta mediterránea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr Clin Diet Hosp*, 32(3), 72–80.
- Durá Travé, T., & Castroviejo Gandarias, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 602–608.
- Fernández-Vargas, G. E., Da Silva, A. I., & Arruda, M. (2008). Perfil antropométrico y aptitud física de árbitros del fútbol profesional Chileno. *International Journal of Morphology*, 26(4). <https://doi.org/10.4067/s0717-95022008000400019>
- FIFA. (2006). Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 663–664.
- García-Rovés, P. M., García-Zapico, P., Patterson, Á. M., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2014). Nutrient intake and food habits of soccer players: Analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*, 6(7), 2697–2717. <https://doi.org/10.3390/nu6072697>
- Gómez-Díaz, A. J., Pallarés, J. G., Díaz, A., & Bradley, P. S. (2013). Quantification of physical and psychological loads: Differences in competitive levels and the effects on match results. *Revista de Psicología Del Deporte*, 22(2), 463–469.
- Goyen, M. J., & Anshel, M. H. (1998). Sources of acute competitive stress and use of coping strategies as a function of age and gender. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 19, 469–486. [https://doi.org/10.1016/S0193-3973\(99\)80051-3](https://doi.org/10.1016/S0193-3973(99)80051-3)
- Hernández-Galiot, A., & Goñi, I. (2017). Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 338–344. <https://doi.org/10.20960/nh.360>
- Herrero, A., & Cabañas, M. D. (2003). Evaluación comparativa de la distribución corporal de tejido adiposo entre jugadores de fútbol profesionales, semiprofesionales y amateurs. *Biomecánica*.
- Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19(11), 881–891.
- León-Muñoz, L. M., Guallar-Castillón, P., Graciani, A., López-García, E., Mesas, A. E., Aguilera, M. T., Banegas, J. R., & Rodríguez-Artalejo, F. (2012). Adherence to the Mediterranean Diet Pattern Has Declined in Spanish Adults. *The Journal of Nutrition*, 142(10), 1843–1850. <https://doi.org/10.3945/jn.112.164616>
- López-Gil, J. F., Camargo, E., & Yuste, J. L. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, ciencia y deporte: revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, 15(44), 267–275.
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A. L., Salvioni, G., Battistini, N., & Bedogni, G. (2003). Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21–82 years. *Annals of Human Biology*, 30(4), 380–391. <https://doi.org/10.1080/0301446031000095211>
- Mallo Sainz, J., García-Aranda Encinar, J., & Navarro Cabello, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *European Journal of Human Movement*, 1(7), 25–40.
- Mallo Sainz, J. (2009). Análisis biomecánico aplicado a la evaluación del rendimiento técnico de los árbitros y árbitros asistentes de fútbol. *Kronos: Revista Universitaria de La Actividad Física y El Deporte*, 8(15).
- Martínez, M. I., Hernández, M. D., Ojeda, M., Mena, R., Alegre, A., & Alfonso, J. L. (2009). Desarrollo de un programa de educación nutricional y valoración del cambio de hábitos alimentarios saludables en una población de estudiantes de Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Nutrición Hospitalaria*, 24(4), 504–510.
- Martínez-Reñón, C., & Collado, P. S. (2015). An assessment of the nutritional intake of soccer referees. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0068-9>
- Mohr, M., Krustrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Muñoz-Arjona, C., & Castillo-Rodríguez, A. (2020). Attitude vs. Aptitude. Effect of psychological responses on soccer referees. *International Journal of Sport Psychology*, 51(1), 69–81. <https://doi.org/https://doi.org/10.7352/IJSP.2019.50>
- O'Donoghue, P. (2013). Statistics for sport and exercise studies: An introduction. In *Statistics for Sport and Exercise Studies: An Introduction*. <https://doi.org/10.4324/9780203133507>
- Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherence to the mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3). <https://doi.org/10.20960/nh.2214>
- Rebolé, M., Castillo, D., Cámara, J., & Yanci, J. (2016). Relación entre la capacidad cardiovascular y la capacidad de esprints repetidos en árbitros de fútbol de alto nivel. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 5(3), 49–64. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2016.v5i3.6141>
- Ribeiro, J., Guerra, S., Pinto, A., Oliveira, J., Duarte, J., & Mota, J. (2003). Overweight and obesity in children and adolescents: Relationship with blood pressure, and physical activity. *Annals of Human Biology*, 30(2), 203–213. <https://doi.org/10.1080/0301446021000054587>
- Rico-Sanz, J., Frontera, W. R., Molé, P. A., Rivera, M. A., Rivera-Brown, A., & Meredith, C. N. (1998). Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *International Journal of Sport Nutrition*, 8(3), 230–240.
- Rodríguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005>

- Ros, E., Martínez-González, M. A., Estruch, R., Salas-Salvadó, J., Fitó, M., Martínez, J. A., & Corella, D. (2014). Mediterranean Diet and Cardiovascular Health: Teachings of the PREDIMED Study. *Advances in Nutrition*, 5(3), 330S-336S. <https://doi.org/10.3945/an.113.005389>
- Rubio-Árias, J. Á., Campo, D. J. R., Poyatos, J. M. R. N., Poyatos, M. C., Ramón, P. E. A., & Díaz, F. J. J. (2015). Adhesión a la dieta mediterránea y rendimiento deportivo en un grupo de mujeres deportistas de élite de fútbol sala. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 2276-2282. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8624>
- Salbe, A. D., Weyer, C., Harper, I., Lindsay, R. S., Ravussin, E., & Antonio Tataranni, P. (2002). Assessing risk factors for obesity between childhood and adolescence: II. Energy metabolism and physical activity. *Pediatrics*, 110 (2), 307-314. <https://doi.org/10.1542/peds.110.2.307>
- Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Lamuela-Raventós, R., Ros, E., Salaverria, I., Fiol, M., Lapetra, J., Vinyoles, E., Gómez-García, E., Lahoz, C., Serra-Majem, L., Pintó, X., Ruiz-Gutierrez, V., & Covas, M. (2011). A Short Screener Is Valid for Assessing Mediterranean Diet Adherence among Older Spanish Men and Women. *The Journal of Nutrition*, 141(6), 1140-1145. <https://doi.org/10.3945/jn.110.135566>
- Shaibi, G. Q., Cruz, M. L., Ball, G. D. C., Weigensberg, M. J., Salem, G. J., Crespo, N. C., & Goran, M. I. (2006). Effects of resistance training on insulin sensitivity in overweight Latino adolescent males. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(7), 1208. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227304.88406.0f>
- Som-Castillo, A., Sánchez-Muñoz, C., Ramírez-Lechuga, J & Zabala-Díaz, M (2010). Análisis de los hábitos alimentarios en ciclistas de la Selección Española de Mountain Bike. *Nutrición hospitalaria* , 25(1), 85-90. <https://doi.org/10.3305/nh.2010.25.1.4216>
- Úbeda, N., Palacios Gil-Antuñano, N., Montalvo Zenarruzabeitia, Z., García Juan, B., García, Á., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2010). Hábitos alimenticios y composición corporal de deportistas españoles de élite pertenecientes a disciplinas de combate. *Nutrición Hospitalaria*, 25(3), 414-421.
- Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussailant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 85-95. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000100012>
- Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Gregson, W. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing: An update. *Sports Medicine*, 42(7), 615-31. <https://doi.org/10.2165/11632360-000000000-00000>