

# Tesis Doctoral

*Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación*



## **ACTITUD VERSUS APTITUD:**

**EFEECTO DE LAS VARIABLES PSICOSOCIALES,  
HÁBITOS ALIMENTICIOS Y EL ENTRENAMIENTO EN  
EL RENDIMIENTO FÍSICO Y EN LA TOMA DE  
DECISIONES DEL ÁRBITRO DE FÚTBOL**

*Cristóbal Muñoz Arjona*

*Dirigida por Dr. Alfonso Castillo Rodríguez y Dra. Wanesa Onetti Onetti*

*Granada*

*Junio 2021*

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Cristóbal Muñoz Arjona  
ISBN: 978-84-1117-035-2  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/70670>



# **Tesis Doctoral**

*Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación*



## **ACTITUD VERSUS APTITUD:**

**EFFECTO DE LAS VARIABLES PSICOSOCIALES,  
HÁBITOS ALIMENTICIOS Y EL ENTRENAMIENTO EN  
EL RENDIMIENTO FÍSICO Y EN LA TOMA DE  
DECISIONES DEL ÁRBITRO DE FÚTBOL**

*Cristóbal Muñoz Arjona*

*Dirigida por Dr. Alfonso Castillo Rodríguez y Dra. Wanesa Onetti Onetti*

*Granada*

*Junio 2021*



*“El genio se construye con un  
1% de talento y un 99% de trabajo”*

*Albert Einstein*



## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

### *Dedicatorias*

*Un gran emperador romano dijo antes de cerrar sus ojos por siempre: “Tus defectos como hijo, son mis fracasos como padre.” Al abrir los ojos, la primera imagen que un recién nacido ve y recuerda es normalmente la de sus **padres**. Vosotros sois para mí, tan importantes como un César en el Imperio Romano y hasta de vuestros defectos o fracasos he aprendido. Tanto es así que de nadie más he heredado mi mejor virtud: la actitud, querer ser capaz de todo, trabajar duro, levantarme de cualquier golpe y no rendirme nunca bajo ningún concepto.*

*Gracias también a toda mi **familia**: hermano, tíos y abuelos. Siempre me apoyasteis, enseñasteis y creísteis en mí, tanto o más que yo. Me hicisteis ver desde pequeño el Superman que yo digo a mis alumnos que deben ser cada día hasta conseguir sus sueños.*

*Hasta ser maestro hubo un largo recorrido y por ello creo que sería imposible no nombrar a todos los **maestros y profesores de todas las etapas educativas**, que habéis dejado huella y habéis determinado el devenir de mi camino hasta alcanzar mi sueño de ser maestro de Educación Física en la Junta de Andalucía. Por ello, mi dedicatoria también a **mis alumnos del colegio de Zafarraya** que preguntáis por mis partidos del fin de semana cada lunes y botáis de alegría al hacer ejercicio físico en clase, lo cual provoca en mí la sonrisa de un niño como vosotros que disfrutaba con Oliver y Benji.*

*Y es que mil recuerdos dulces guardo de mi infancia en el patio del colegio con vosotros: **mis mejores amigos, los de mi pueblo**, cientos de aventuras puedo recordar en la etapa del instituto y grandes compañeros he conocido tanto actualmente en la Universidad Nacional de Educación a Distancia, como en mis tres titulaciones y diez años en Universidad de Granada. Quiero destacar aquí a los que hoy más que una antigua profesora o el director de tesis doctoral, son mis amigos, **Mar Cepero González y Alfonso Castillo Rodríguez** o a increíbles profesionales que me enseñaron sobre el derecho deportivo como **Ignacio Jiménez Soto**. Con todos vosotros (compañeros, profesores, amigos) en las distintas etapas educativas, he compartido veintiséis años de mis veintinueve años vida y os tengo además de en mi cabeza, en mi corazón.*

*Mis últimas palabras van focalizadas a mi segunda casa y a la mejor escuela que jamás conoceré, pues nada me enseñó más que el colectivo arbitral. Por todo ello, gracias presidente **Luis Medina Cantalejo**, pues fuiste una referencia deportiva en mis comienzos y hoy nos aportas y enseñas de tu experiencia y trayectoria internacional.*

*Gracias **familia del arbitraje** porque con vosotros he conocido y viajado por la geografía de mi país y mi preciosa Andalucía, compartiendo momentos únicos con personas magníficas (árbitros, entrenadores, jugadores), sintiendo el reconocimiento de los que aman de verdad este deporte, ya que me hacéis sentir deportista nacional cada día. Gracias a esta organización, crecí y maduré como persona en cada campo de fútbol, transfiriéndolo a mi día a día, pues os debo mi responsabilidad en la toma de decisiones, evolucioné a una persona perfeccionista para que el perjuicio a terceros sea nulo o el mínimo y lo más importante, con vosotros aprendí y jamás olvidaré, que hay que esforzarse hasta el último minuto a pesar de las adversidades, en este largo partido que es vida. Solo así se marcan los goles y se consiguen las victorias.*

## **Agradecimientos**

*Sin duda alguna, este proyecto ha podido culminarse con la colaboración de muchas personas e instituciones que han prestado desinteresadamente su atención al mismo. A todos ellos, les estamos inmensamente agradecidos puesto que han contribuido en el que para muchos no es solo el deporte más practicado en el mundo, sino también el más seguido y amado. De esta forma, gracias a todos ellos, ha sido posible la realización de aportaciones en el campo de la fisiología, psicología y nutrición deportiva en una muestra prácticamente inexplorada como son los árbitros de fútbol.*

*Por todo ello, mis agradecimientos en primer lugar al que debe de portar el brazalete de capitán en este equipo, ya que alguna vez me encontró desubicado en el terreno de juego y con pocas opciones de ganar este encuentro. Siempre atento como director, **Alfonso Castillo Rodríguez**, me convenció a encauzar un camino paralelo a la docencia. Con él, he aprendido todo lo que sé en este campo y ha conseguido que después de este proyecto podamos iniciar otros muchos, pues sigo dispuesto a continuar aportando mi granito de arena al mundo de la ciencia e investigación. Aunque más aun, debo agradecer su amistad y los valores que me ha transmitido desde que lo conocí, con muchos gustos en común, nada mejor que la agricultura y el fútbol.*

*Gracias también a la doctora **Wanesa Onetti Onetti** por su colaboración, ayuda y asesoramiento en la confección de los estudios científicos llevados a cabo. Especialmente, en aquellos en los que ha trasladado sus últimos hallazgos como son la adherencia a la dieta mediterránea y su relación con respuestas psicológicas.*

*Destacar también al compañero doctorando **José López Aguilar**, por la continua ayuda emocional que hemos prestado el uno al otro. Hemos luchado hombro a hombro, constituyendo una relación simbiótica fortificada a partir de ahí una bonita amistad.*

*Me gustaría agradecer también a la **Universidad de Granada** a la que pertenezco desde hace diez años de forma ininterrumpida y al **Programa de Doctorado de Ciencias de la Educación de la Escuela Internacional de Postgrado**, la oportunidad de poder finalizar mis estudios en la que es la más alta titulación que una Universidad puede ofrecer. Es para mí un honor, haber sido estudiante de esta casa durante toda una década, pasando por todos los ciclos universitarios bien sea en la **Facultad de Ciencias de la Educación** o en la **Facultad de Ciencias del Deporte**.*

*Quisiera destacar también al **Departamento de Educación Física y Deportiva de la Facultad de Ciencia del Deporte de la Universidad de Granada**, por su afiliación y utilización del material necesario para el hallazgo de resultados de esta tesis doctoral.*

*Igualmente, mi gratitud a la **Universidad Politécnica de Coimbra** y al Doctor **Rui Mendes** por la colaboración y dedicación ofrecida, pues junto a dicha institución también se han confeccionado estudios científicos pertenecientes a este proyecto.*

*Por último, gracias a los protagonistas de esta historia, que han sido los participantes implicados y en su caso, las instituciones deportivas a la que están adscritos, es decir, la **Real Federación Española de Fútbol** y a la **Real Federación Andaluza de Fútbol**, así como el **estamento arbitral** de cada una de las mismas. Ante esta difícil situación sociosanitaria, no solo hacéis que las ilusiones y el fútbol sean posibles, sino que también contribuís a su estudio y divulgación científica para su mejora permanente.*

## INDICE

<b>1. Resumen</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Abreviaturas</b> .....	<b>19</b>
<b>3. Introducción</b> .....	<b>23</b>
3.1. <i>Introducción al deporte rey</i>	
3.2. <i>El árbitro de fútbol, su evolución y adaptación al fútbol actual</i>	
3.3. <i>Control y gestión emocional en la competición</i>	
3.4. <i>Experiencia como maestra</i>	
3.5. <i>Afrontamiento de la competición: Contexto e interferencia de estímulos externos</i>	
3.6. <i>Planificación y periodización del entrenamiento adaptado a la competición y al árbitro de fútbol</i>	
3.7. <i>Importancia de los hábitos saludables en el arbitraje</i>	
3.8. <i>Categoría como determinante emocional y de rendimiento</i>	
<b>4. Referencias Bibliográficas</b> .....	<b>31</b>
<b>5. Objetivos e hipótesis</b> .....	<b>43</b>
<b>6. Material y método</b> .....	<b>47</b>
<b>7. Resultados y Discusión</b> .....	<b>53</b>
7.1 <i>Attitude vs. aptitude. Impact of psychological responses on the physical performance of the soccer referee. Pilot study.</i>	
7.2 <i>¿Influyen las respuestas psicológicas y experiencia en el rendimiento físico del árbitro de fútbol?</i>	
7.3 <i>National vs. non-national soccer referee: Physiological, physical and psychological characteristics</i>	
7.4 <i>Árbitro de fútbol nacional vs. regional. ¿influye la categoría arbitral en las características corporales y adherencia a la dieta mediterránea?</i>	
<b>8. Conclusiones</b> .....	<b>121</b>
<b>9. Aplicaciones prácticas</b> .....	<b>125</b>
<b>10. Limitaciones y prospectiva</b> .....	<b>129</b>



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### **Estudio 1: Attitude vs. aptitude. Impact of psychological responses on the physical performance of the soccer referee. Pilot study.**

- Table 1. 6x40m and 2000m test scores, established by CTAAF.
- Table 2. Field test scores established by CTAAF.
- Table 3. Paired t-test for psychological responses and physical performance.
- Table 4. T-test of psychological responses according to the experience level.
- Table 5. One-way ANOVA of the psychological responses according to the referee level.
- Figure 1. Referee Field test and Assistant Referee Field test

### **Estudio 2: ¿Influyen las respuestas psicológicas y experiencia en el rendimiento físico del árbitro de fútbol?**

- Figura 1. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas psicológicas previas a la competición según la experiencia.
- Tabla 1. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas fisiológicas en la competición según la experiencia.
- Tabla 2. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas físicas en la competición según la experiencia.

### **Estudio 3: National vs. non-national soccer referee: Physiological, physical and psychological characteristics**

- Table 1. Means  $\pm$  standard deviation of psychological responses before the competition according to the CAT.
- Table 2. Means  $\pm$  standard deviation of physiological responses before the competition according to the CAT.
- Table 3. Means  $\pm$  standard deviation of physical responses in the competition according to the CAT.
- Table 4. Bilateral correlation between pre-competition psychology responses and physic-physiological responses in the match and the first time, controlled by CAT.
- Table 5. Linear regression models with CAT as independent variable.

### **Estudio 4: Árbitro de fútbol nacional vs. regional. ¿Influye la categoría arbitral en las características corporales y adherencia a la dieta mediterránea?**

- Tabla 1. Características físicas, adherencia a la DM y nivel de entrenamiento de los árbitros de fútbol.
- Tabla 2. Árbitros de fútbol (expresados en porcentajes) que han alcanzado los objetivos de acuerdo al consumo de alimentos de la Dieta Mediterránea.
- Tabla 3. Correlación de la adherencia a la Dieta Mediterránea y categoría con las características corporales y de entrenamiento.
- Tabla 4: Coeficientes de regresión logística para la variable dependiente categoría con la edad como covariable.



# *1. RESUMEN*

Según International Football Association Board (IFAB), o lo que es lo mismo, el organismo internacional que se ocupa de la confección y modificación de las reglas de juego a nivel mundial: “el fútbol es el **deporte más apreciado a nivel mundial**. Se juega en todos los países y a muchos niveles diferentes”. Principalmente por ello, existe un gran interés no solo en las instituciones internacionales de este deporte, sino también en toda la comunidad científica (Castillo-Rodríguez, Fernández-García, Chinchilla-Minguet, & Carnero, 2012).

Esto ha derivado en una gran cantidad de hallazgos obtenidos en las últimas décadas, donde han sido muchas las parcelas de estudio de este deporte, siendo los **árbitros** una tan pieza fundamental como desconocida (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

Por consiguiente, en un deporte tan complejo como este, intervienen numerosos aspectos para su optimización: **aspecto físico y composición corporal** (Ade et al., 2016), **cuidado alimenticio** (Jenner et al., 2019), **entrenamiento** regulado (Randers et al., 2010) o **control emocional** (Montesano et al., 2019). Por ende, todas estas variables influyen en la toma de decisiones y en el aumento significativo de las acciones explosivas a intensidades máximas o submáximas de los árbitros en los partidos, al igual que lo hacen otras variables como el **contexto, experiencia** y nivel de **pericia**.

Ante la necesidad del estamento arbitral de dar respuesta a las nuevas exigencias de este deporte y teniendo en cuenta la cantidad de variables mencionadas que intervienen en el rendimiento físico y en la toma de decisiones de los árbitros, se ha construido una **tesis por compendio de cuatro artículos** que relacione las respuestas anteriormente citadas, con el fin de establecer asociaciones que permitan una mejora continua y permanente. Por tanto, el principal objetivo del proyecto es: analizar y describir el rendimiento físico y fisiológico, adherencia a la dieta mediterránea y las respuestas psicológicas, comprobando la vinculación entre las distintas variables, atendiendo a la categoría y experiencia de los árbitros de fútbol.

Para la toma de datos y selección de la muestra, se han registrado los datos relativos a los test físicos y partidos arbitrados en las **temporadas 2017-2018 y 2018-2019** por los árbitros adscritos a las distintas categorías de la Real Federación Española de Fútbol (R.F.E.F.) o en su caso, Real Federación Andaluza de Fútbol (R.F.A.F.). Todos ellos fueron elegidos al azar entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros en las temporadas anteriormente mencionadas, obedeciendo a diferentes criterios de inclusión.

Para obtener las diferentes respuestas se han utilizado diferentes instrumentos, como han sido en su caso **cuestionarios científicos** de recogida de datos:

- Cuestionario ad-hoc para la recogida de datos *sociodemográficos*: sexo, edad, experiencia, categoría, lesiones y horas de entrenamiento.
- Cuestionario de *adherencia a la dieta mediterránea* (MEDAS-14; Schröder et al., 2011).
- Cuestionarios psicológicos. Destacar el test Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2; Martens et al., 1990), con el que se han determinado los niveles de *autoconfianza, ansiedad cognitiva y somática*. Por otro lado, el test de Rosenberg (RSES; Rosenberg, 1965) obtuvo el grado de *autoestima*. Y el cuestionario de Escala de Motivación Deportiva (EMD) de Pelletier et al. (1995), determinó los índices de *motivación intrínseca y extrínseca*, así como los valores de falta de motivación.

Por otro lado, la **monitorización**, control y programación de los parámetros físicos, es vital para optimizar el rendimiento físico (Bradley et al., 2016). Por su fiabilidad, se ha utilizado el sistema de posicionamiento global (Owen, Lago-Peñas, Gómez, Mendes, & Dellal, 2017), en este caso *GPS de cinco Hz* (SPI-PRO, GPSport, Canberra, Australia).

En cuanto a los métodos de **valoración fisiológica**, por su extensa utilización se ha recurrido al análisis de la *frecuencia cardiaca* con los dispositivos *Polar S610i* (Polar Electro Oy®, Helsinki, Finland). Igualmente, para la valoración subjetiva de la carga interna post-esfuerzo (RPE) se utilizó la escala CR-10 de Börg (Scherr et al., 2013).

Por último, se han implementado las novedosas técnicas de **bioimpedancia** para obtener respuestas asociadas a la composición corporal, ejemplo de ello es la utilizada en este proyecto, una *báscula electrodo táctil de ocho polos portátil* (InBody R20, Biospace, Seúl, Corea) para medir: peso, grasa corporal y masa muscular esquelética.

En el **estudio 1** de esta tesis doctoral, se ha analizado la influencia de las variables psicológicas sobre el rendimiento físico del árbitro de fútbol en función de un contexto de entrenamiento y competición, entendiéndose por este último, los test físicos realizados por el Comité de Árbitros en diferentes transcurso de la temporada y refiriéndose al entrenamiento como un simulacro de dichos test sin la presión y estrés propia de la competición. Se ha observado un incremento significativo en los niveles de ansiedad y autoconfianza, así como en el rendimiento físico en el contexto competicional ( $p < .001$ ). De igual modo, y como antesala a los artículos posteriores, en este estudio igualmente se realizaron análisis que contemplaron la categoría y experiencia, tanto es así que se observó que los árbitros con mayor pericia ofrecen mayor rendimiento físico ( $p < .001$ ; Mohr et al., 2003) y autoestima ( $p = .033$ ), mientras que los más experimentados tienen mejor gestión de ansiedad ( $p < .001$ ; Hanton et al., 2008).

Ante los hallazgos del artículo anterior, que realza la relevancia de la experiencia sobre la ansiedad, el **estudio 2** ha planteado la primera variable como un eje vital en la toma de decisiones y en el rendimiento físico de los árbitros de fútbol. Los resultados han mostrado que los árbitros con más de diez años de experiencia presentaron menores puntuaciones en respuestas psicológicas negativas (ansiedad) y mayores en positivas (autoestima y autoconfianza), obteniéndose así diferencias significativas en sendos grupos ( $p < .01$ ; Hanton, Neil, Mellalieu, & Flecher, 2008). Esto ha propiciado mayores valores en distancia recorrida y frecuencia cardíaca superior al 95% de su frecuencia cardíaca máxima ( $p < .05$ ;  $d > .70$ ) durante el encuentro, es decir, mejores resultados físico-fisiológicos para posicionarse más cerca de las jugadas conflictivas y tomar decisiones acertadas.

No obstante, el artículo 1 no solo planteó asociaciones entre los resultados físicos y psicológicos con la experiencia, sirviendo como precuela para la elaboración del artículo 2, sino que también ha servido para la confección de estudios posteriores, donde se asocian estas variables con el nivel de pericia o categoría. Por consiguiente, en el **estudio 3**, se observa como los árbitros nacionales (categoría más alta en el estudio), presentan mejores resultados con diferencias significativas respecto a los árbitros no nacionales. Ejemplos de ello son los resultados hallados en respuestas psicológicas como la autoestima y autoconfianza ( $p < .001$ ), resultados fisiológicos como la frecuencia cardíaca mínima, media y máxima del partido ( $p < .05$ ) o los registros físicos ( $p < .001$ ), como la distancia total o el número de sprints con velocidad superior a  $13.0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . De esta forma, el nivel de pericia influye en cada una de las respuestas psico-

físico-fisiológicas de los árbitros, perfilando los índices de cada uno de los campos de estudio anteriormente mencionados (Guillén y Feltz, 2011).

A tenor de las conclusiones extraídas en el artículo anterior sobre la importancia del nivel de pericia, se planteó el **estudio 4**, donde se ha examinado la adherencia a la Dieta Mediterránea, tiempo de entrenamiento y datos asociados a la composición corporal en función de la categoría arbitral. Se ha observado que los árbitros nacionales tienen menor porcentaje graso e IMC ( $p < 0.01$ ; Herrero & Cabañas, 2003), así como mayor tiempo de entrenamiento ( $p < 0.01$ ; Gómez-Díaz et al., 2013) y adherencia a la DM ( $p < 0.02$ ) que los árbitros no nacionales. Por consiguiente, la adherencia a la Dieta Mediterránea y el entrenamiento influye sustancialmente en la composición corporal del árbitro y, por tanto, en la promoción de este hacia categorías superiores.

Para concluir, los principales **hallazgos** obtenidos en esta Tesis Doctoral han sido:

- a) Relación de variables: Existe vinculación entre la categoría y el rendimiento físico ( $r = .57$ ;  $p < .01$ ), así como este último con las variables psicológicas, especialmente en autoestima ( $r = .67$ ;  $p < .01$ ). Esto es debido a que el rendimiento físico es explicado por la autoestima ( $R^2 = .44$ ;  $SEE = 2.79$ ;  $p = .001$ ) y categoría ( $R^2 = .33$ ;  $SEE = 3.06$ ;  $p = .005$ ).
- b) Importancia de la experiencia: Los árbitros experimentados realizan acciones a más alta intensidad debido a su mayor control emocional, dado que poseen índices más bajos en respuestas negativas (ansiedad) y mayores positivas (autoconfianza y autoestima), lo cual deriva en una influencia de las demandas físico-fisiológicas del partido o competición.
- c) Relevancia de la categoría o nivel de pericia: los árbitros de categorías superiores (nacionales) presentan mejores respuestas psicológicas previas a la competición y estas influyen en las demandas físico-fisiológicas del partido, desarrollando mayores respuestas que los no nacionales o categorías inferiores. Esto es consecuencia de que la categoría o nivel de pericia, predice hasta un 20% de las respuestas psicológicas del árbitro de fútbol.
- d) Por tanto, la categoría y experiencia permiten a los árbitros posicionarse más cerca de las jugadas conflictivas y, por ende, tomar decisiones en consecuencia.
- e) Por otro lado, los árbitros nacionales poseen mejores características corporales (menor masa grasa e IMC) y mayor adherencia a la Dieta Mediterránea. 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 árbitros de categorías inferiores en el ejercicio de sus funciones y en la toma de decisiones, concluyendo en una promoción de categoría.
- f) La evaluación y el estudio de las variables psicológicas pueden llegar a garantizar el éxito del deportista, de ahí el planteamiento de incluir programas de intervención que aumenten más si cabe el índice de acierto de los árbitros, especialmente en los menos experimentados o categorías inferiores donde el control emocional es más bajo.
- g) Se les brinda a los comités de designación datos objetivos, como son las ecuaciones de regresión lineal. Igualmente, sería conveniente implementar técnicas cinemáticas como el Scouting o el Video Arbitraje (VAR) en categorías semiprofesionales.

## **2. ABREVIATURAS**



<b>AC:</b> Ansiedad cognitiva	<b>DM:</b> Dieta Mediterránea
<b>AE:</b> Autoestima	<b>EM:</b> Motivación extrínseca
<b>AF:</b> Árbitro de fútbol	<b>GPS:</b> Sistema de posicionamiento global
<b>AS:</b> Ansiedad somática	<b>HR:</b> Frecuencia cardiaca
<b>BMI:</b> Índice de masa corporal	<b>HR60:</b> Frecuencia cardiaca inferior a 59.9 %
<b>C1:</b> Árbitro de Tercera División	<b>HR70:</b> Frecuencia cardiaca entre 60 y 69.9 %
<b>C2:</b> Asistente de Segunda División “B”	<b>HR80:</b> Frecuencia cardiaca entre 70 y 79.9 %
<b>C3:</b> Asistente de Tercera División	<b>HR90:</b> Frecuencia cardiaca entre 80 y 89.9 %
<b>C4:</b> Árbitro de División de Honor	<b>HR95:</b> Frecuencia cardiaca entre 90 y 94.9 %
<b>C5:</b> Árbitro Provincial	<b>HR96:</b> Frecuencia cardiaca superior de 95 %.
<b>CA:</b> Ansiedad cognitiva	<b>HRMax:</b> Frecuencia cardiaca máxima
<b>CAT:</b> Categoría	<b>HRMed:</b> Frecuencia cardiaca media
<b>CE:</b> Contexto de competición	<b>HRMin:</b> Frecuencia cardiaca mínima
<b>CF:</b> Autoconfianza	<b>IM:</b> Motivación intrínseca
<b>CSAI-2:</b> Competitive State Anxiety Inventory-2	<b>IMC:</b> Índice de masa corporal
<b>CSAI-2R:</b> Competitive State Anxiety Inventory-2 (reducido)	<b>MaxHR:</b> Frecuencia cardiaca máxima
<b>CTAAF:</b> Comité de Árbitros de la Real Federación Andaluza de Fútbol	<b>MaxSP:</b> Velocidad máxima
<b>CO:</b> Autoconfianza	<b>MeanHR:</b> Frecuencia cardiaca media
<b>D1:</b> Distancia recorridos entre 0.1–6.9 km·h <sup>-1</sup>	<b>MeanSP:</b> Velocidad media
<b>D2:</b> Distancia recorridos entre 7.0-12.9 km·h <sup>-1</sup>	<b>MEDAS-14:</b> Cuestionario de adherencia a la Dieta Mediterránea
<b>D3:</b> Distancia recorridos entre 13.0–17.9 km·h <sup>-1</sup>	<b>MinHR:</b> Frecuencia cardiaca mínima
<b>D4:</b> Distancia recorridos entre 18.0–20.9 km·h <sup>-1</sup>	<b>MinSP:</b> Velocidad mínima
<b>D5:</b> Distancia recorridos entre >21.0 km·h <sup>-1</sup>	<b>NM:</b> No motivación
<b>DT:</b> Distancia total	<b>PP:</b> Rendimiento físico

**RFAF:** Real Federación Andaluza de Fútbol

**RFEF:** Real Federación Española de Fútbol

**RPE:** Carga interna post-esfuerzo

**RF:** Rendimiento físico

**RSES:** Rosenberg Self-Esteem Scale

**SA:** Ansiedad somática

**SC:** Autoconfianza

**SE:** Autoestima

**SMS:** Sports Motivation Scale Questionnaire

**SP1:** Sprints recorridos entre 0.1–6.9 km·h<sup>-1</sup>

**SP2:** Sprints recorridos entre 7.0–12.9 km·h<sup>-1</sup>

**SP3:** Sprints recorridos entre 13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup>

**SP4:** Sprints recorridos entre 18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup>

**SP5:** Sprints recorridos entre >21.0 km·h<sup>-1</sup>

**SR:** Árbitro de fútbol

**TD:** Distancia total

**TE:** Contexto de entrenamiento

**TiempoSP1:** Tiempo entre 0.1–6.9 km·h<sup>-1</sup>

**TiempoSP2:** Tiempo entre 7.0–12.9 km·h<sup>-1</sup>

**TiempoSP3:** Tiempo entre 13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup>

**TiempoSP4:** Tiempo entre 18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup>

**TiempoSP5:** Tiempo >21.0 km·h<sup>-1</sup>

**VMax:** Velocidad Máxima

**VMed:** Velocidad Media

**VAR:** Video arbitraje

**Σ\_D\_345:** Suma de distancias mayores de 13.0 km·h<sup>-1</sup>

**Σ\_SP\_345:** Suma de sprints mayores de 13.0 km·h<sup>-1</sup>

**Σ\_Tiempo\_345:** Suma de tiempo en velocidad superior 13.0 de km·h<sup>-1</sup>

### *3. INTRODUCCIÓN*



### 3.1. Introducción al deporte rey

La FIFA (2006) o Wong & Hong (2005) definen al fútbol como el deporte **más popular** e influyente a nivel mundial. Este interés mediático y sociocultural, ha provocado un fuerte impacto económico en la sociedad actual, convirtiéndose en uno de los mayores reclamos en el ámbito deportivo y siendo el deporte **más practicado** en el mundo (Wong & Hong, 2005) y uno de los más realizados en España (García Ferrando, 2006).

Todo ello, ha propiciado que sea cada vez **más complejo** y exigente, llegar a competir en el alto nivel, dado que no solo ha aumentado sustancialmente la exigencia física en la competición de este deporte, requiriendo un mayor nivel condicional de los jugadores (Bradley et al., 2016), sino que también hay que unirle que el fútbol es un deporte de naturaleza sumamente compleja, en el que intervienen **múltiples factores**, e.g., físicos, biomecánicos, fisiológicos, nutricionales, psicológicos... (Castillo-Rodríguez et al., 2012; Castillo-Rodríguez et al., 2020, Jafarigilandeh et al., 2021). Por este motivo, una de las cuestiones más preocupantes del investigador, entrenador, o psicólogo deportivo es cómo se encontrará el deportista el día de la competición, es decir, cómo los factores anteriormente comentados, pueden incidir en el rendimiento del deportista.

Evidentemente, esta incógnita no es algo novedoso y lleva siendo objeto de estudio durante varias décadas (Jones, 1995; Kais & Raudsepp, 2005; Mellalieu et al., 2006; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020), ofreciéndose a día de hoy, numerosas investigaciones contrastadas (Walker et al., 2019).

### 3.2. El árbitro de fútbol, su evolución y adaptación al fútbol actual

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 (Bradley et al., 2013). 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). Los AF, son por tanto, una pieza fundamental en el correcto desempeño de la competición, lo cual ha propiciado también el interés de la comunidad científica en las últimas décadas (Mellalieu et al., 2006; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

De esta forma, la exigencia física de los últimos años también ha sido notoria para los AF como parte del juego (Medina-Cantalejo, 2017), i.e., el aspecto físico y la composición corporal (Ade et al., 2016), el cuidado alimenticio (Jenner et al., 2019; Montesano et al., 2019), el entrenamiento regulado y personalizado (De Campos et al., 2013; Randers et al., 2010) o el control de las variables psicológicas (Jafarigilandeh et al., 2021; Jones, 1995; Kais & Raudsepp, 2005; Montesano et al., 2019; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez 2020; Reina-Gómez & Hernández-Mendo, 2016) o la impulsividad (Castillo-Rodríguez et al., 2018).

Como es obvio, todos estos condicionantes influyen de forma diferente en la toma de decisiones de los AF durante la competición, siendo el **control emocional** uno de los más relevantes (Weinberg & Richardson, 1990). No obstante, desarrollar una buena

**planificación y periodización del entrenamiento** podría ayudar también a una mejora de la composición corporal (Fernández-García et al., 2019), a una reducción de lesiones durante la temporada (Bradley & Ade, 2018) y un mayor control emocional (Onetti-Onetti et al., 2019). Por ende, se estima que el desarrollo de una buena planificación del entrenamiento adaptada al deportista y un desarrollo del control emocional, reporte en los AF un **mayor rendimiento físico (RF)**, con unos **índices de acierto superiores en la toma de decisiones** de los partidos arbitrados, tal y como ocurre en los jugadores de fútbol (Castillo-Rodríguez et al., 2020).

De esta forma, queda evidenciado que el AF ha tenido que **adaptarse** a la exigencia del fútbol moderno (Medina-Cantalejo, 2017), teniendo que **tomar decisiones correctas rápidamente bajo presión**.

### 3.3. Control y gestión emocional en la competición

El estudio de las variables psicológicas, e.g. motivación, atención, estrés, ansiedad, autoconfianza (CF), estados de ánimo, autoestima (AE), miedo, entre otros (Auweele et al., 1993; Coudevylle et al., 2011; Mesagno et al., 2012; Rice et al., 2019;) y su incidencia en el RF, ha sido unos de los principales objetos de estudio de la Psicología del Deporte (Dosil, 2002), llegando a la conclusión de que la evaluación y el estudio de dichas variables podrían llegar a garantizar el **éxito del deportista** (García et al., 2004; Hevilla & Castillo, 2018; Nixdorf et al., 2016), dada la conexión de las respuestas psicológicas y el RF (Jones, 1995; Kais & Raudsepp, 2005)

Por consecuente, diversas investigaciones concluyen incidiendo en la necesidad de implementar **programas de intervención** para la mejora de las capacidades psicológicas (Loghmani et al., 2018; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020), las cuales podrían obtener un mayor índice de acierto en el campo, situado previo al Video Arbitraje (VAR) entre el 90 y 95 % (Medina-Cantalejo, 2017).

Se procede a realizar un análisis de las distintas variables psicológicas que influyen de forma diferente:

#### *Ansiedad*

La ansiedad es uno de los constructos más relacionados con el RF (Junge & Feddermann-Demont, 2016), dividiéndose en ansiedad cognitiva (AC) y somática (AS) (Grossbard et al., 2009; Martens et al., 1990).

El primero de ellos, hace referencia a la dificultad de mantener la concentración y el segundo, se refiere a las percepciones de los síntomas corporales causados por la activación del sistema nervioso autónomo, como la aceleración del ritmo cardiaco, sudoración, etc. (Martens et al., 1990).

Ambos tipos de ansiedad influyen en el RF de forma distinta (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Por un lado, diversos estudios en fútbol no hallaron influencia entre la AC y el RF (Kais & Raudsepp, 2005; Rodrigo et al., 1990); otros, sin embargo, observaron una relación lineal negativa o incluso una relación de U-invertida entre AS y RF (Craft et al., 2003; Martens et al., 1990; Woodman & Hardy, 2003); mientras que otras investigaciones dieron como resultados una relación directa, entre

AC y RF (Mellalieu et al., 2004) e inversa entre AS y RF ( $r = -.42$ ) (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

#### *Autoestima*

Por otro lado, la AE es una variable relacionada con la personalidad en la que una persona se valora a sí misma (Molina et al., 2014; Rosenberg, 1965).

Se encuentra relacionada con la salud física (Montero et al., 2012) y psicológica (Sandín et al., 2012; Han et al., 2014), asociándose positivamente con el bienestar mental de deportistas, por su relación con características psicológicas positivas (resiliencia, etc.) y emocionales (miedos, ansiedad, depresión, etc.), así como también, con la evaluación en situaciones estresantes (Junge & Prinz, 2019; Montero et al., 2012; Sandín et al., 2012).

Por consiguiente, los deportistas con niveles reducidos de AE tienden a percibir la competición deportiva de una forma más amenazante, mientras que aquellos con unos niveles elevados percibían la competición como una actividad más exigente, obteniendo una fuerte relación entre AE y RF (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

#### *Autoconfianza*

La CF es definida como el grado de certeza que los deportistas poseen en relación con su capacidad para tener éxito en el deporte (Vealey, 1986). Numerosas investigaciones han revelado el impacto sobre la práctica deportiva (Bačanac, 2014), hallándose relación positiva entre el CF y el RF (Chamberlain & Hale, 2007).

### **3.4. Experiencia como maestra**

Uno de los factores que modula los estados emocionales de los deportistas es la experiencia, la cual parece estar relacionada con el **dominio de diversas variables psicológicas** (Rosnet, 2000), siendo los deportistas más experimentados quienes mayor control emocional poseen (Hanton et al., 2008), ya que obtienen menores puntuaciones en respuestas negativas (e.g., melancolía, ansiedad, estrés) y mayores en las positivas (e.g., motivación, confianza, concentración) (Hanton et al., 2008). En consonancia con ello, otros estudios aseguran (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020) que los AF obtienen una relación negativa entre experiencia y ansiedad, bien sea AC o AS, afirmando que la experiencia **influye positivamente sobre el RF**.

De igual modo, la experiencia competitiva del deportista **modula sobre el dominio de las habilidades psicológicas** y el afrontamiento deportivo, tales como el estrés o la ansiedad. De esta forma, Goyen & Anshed (1998) afirman que los sujetos más experimentados se concentran con mayor facilidad e intensidad, controlando sus emociones en situaciones de presión como la competición, gracias a sus mayores niveles de CF y menores niveles de AS (Hanton et al., 2008).

Por ende, esta capacidad de control emocional aboca a una **mayor concentración**, fundamental en la dirección y toma de decisiones en los partidos por parte del AF (Medina-Cantalejo, 2017).

En contraposición a todo lo dispuesto, también existen otros estudios que afirman que los AF nóveles (con menos de diez años de experiencia) ofrecen mayores índices de

motivación, tanto intrínseca como extrínseca (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

### **3.5. Afrontamiento de la competición: Contexto e interferencia de estímulos externos**

Tal y como se ha establecido anteriormente, la dificultad en la toma de decisiones y la escasez de tiempo de la que dispone el AF para su determinación, se incrementa más si cabe con la **presión ambiental** de aficionados, jugadores y técnicos (Medina-Cantalejo, 2017).

Todo ello deriva en que los niveles de ansiedad de dicho momento aumenten y el control emocional del AF en estas situaciones estresantes repercutirá en su toma de decisiones y su propio rendimiento (Weinberg & Richardson, 1990).

Por otro lado, otro factor determinante que modifica el RF y control emocional es el **tipo de competición o el contexto**, que puede referirse a una situación de entrenamiento (TE) o competición (CE) (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

### **3.6. Planificación y periodización del entrenamiento adaptado a la competición y al árbitro de fútbol**

De la misma forma que se ha comentado anteriormente, la monitorización, control y programación de los parámetros físico-fisiológicos son factores determinantes para **optimizar el RF** y prevenir la aparición de **lesiones** o fatiga muscular (Ade et al., 2016; Bradley et al., 2016). De esta forma, el seguimiento, control y programación de parámetros físico-fisiológicos son vitales.

Para ello la herramienta de monitorización más fiable y utilizada actualmente en el control de la carga externa son los sistemas de posicionamiento global (GPS) (Malone et al., 2015; Owen et al., 2017), ofreciendo una información muy detallada a nivel físico, como por ejemplo: distancia total recorrida y en tiempo parcial o sprints y minutos en intervalos de velocidad previamente cuantificados. Igualmente, estos dispositivos pueden ofrecer información a nivel fisiológico sobre la carga interna de un atleta, como la frecuencia cardiaca (HR) mínima (HRMin), media (HRMed), máxima (HRMax), en diferentes intervalos fijados y calculados a partir de la HRMax que es en su caso la métrica más comúnmente evaluada (Bouzas-Marins et al., 2010). De igual forma, el análisis de la HR viene determinada por el tipo de esfuerzo físico realizado, (aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, entre otros) incidiendo en el metabolismo anaeróbico, fundamental en el deporte del fútbol (Woolf et al., 2009).

De igual modo, otra forma de cuantificar la carga interna que resulta especialmente útil es la valoración subjetiva de la carga interna post-esfuerzo (RPE) a través de la escala CR-10 de Börg (Scherr et al., 2013). Es un método simple, confiable y económico utilizado para monitorear la carga interna del entrenamiento de fútbol que, debido a su facilidad de aplicación y confiabilidad, se usa con mucha frecuencia tanto en entornos profesionales como recreativos (Day et al., 2004). Por lo tanto, se pueden establecer relaciones entre los puntajes de esta evaluación subjetiva y diferentes medidas fisiológicas (Scherr et al., 2013), así las respuestas fisiológicas o de carga interna podrán

reflejar su nivel de adaptación a las medidas de carga externa o respuestas físicas.

Todo ello, unido a la gran cantidad de estudios realizados en AF (Castillo-Rodríguez et al., 2021), permitirá **alcanzar y adaptar el RF** acorde a la competición y al fútbol, reconocido por exigencias físicas y fisiológicas y que 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. Ejemplo de ello son las competiciones de primer nivel, donde los AF puede realizar más de 800m a alta intensidad ( $>19.8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), recorrer más de 10km 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). De esta forma, estos registros están en consonancia con investigaciones de futbolistas en competición (Bradley et al., 2013) que recorren un promedio de 10-11 km a diferentes velocidades, siendo la mayoría a baja intensidad (caminar y trote ligero), por lo cual predomina el sistema aeróbico.

Dicho lo cual, cabe destacar que la evolución del fútbol ha provocado un aumento significativo de la carga externa, lo cual supone acciones explosivas de intensidades máximas o submáximas (aceleraciones, desaceleraciones) que se llevan a cabo a intensidades elevadas. Dichas cargas pueden eventualmente conducir a fatiga muscular y por lo tanto pueden tener un impacto en la toma de jugadores de fútbol (Gantois et al., 2020) o AF (Mallo et al., 2012).

En aras de lo dispuesto, la necesidad de **adquirir hábitos saludables** queda más que justificada ante la exigencia y demanda física de este deporte, encontrándose entre las condiciones indispensables del AF, como un deportista más e integrante del juego (Fernandez-Vargas et al., 2008), tal y como se observa en el siguiente subapartado.

### 3.7. Relevancia de los hábitos saludables en arbitraje

Sobre las demandas energéticas y hábitos nutricionales en futbolistas (García-Rovés et al., 2014) y AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015), el American College of Sport Medicine, ha manifestado la **importancia de la alimentación en el RF** (Rodriguez et al., 2009). Igualmente, se han configurado guías nutricionales para profesionales del fútbol (FIFA, 2006), aceptando que el gasto energético, cuantificado en volumen máximo de oxígeno o a través de la HR (Castagna et al., 2011; Krstrup & Bangsbo, 2001) y la alta ingesta de carbohidratos, es similar tanto para futbolistas como para AF (Rico-Sanz et al., 1998).

A consecuencia de los hallazgos obtenidos, toma especial interés la **composición corporal** y la propia **masa** del sujeto, pues cuanto mayor sea esta última, más energía consume para ser desplazado, además de que el **tejido adiposo** sirve como aislante, ayudando a aumentar la deshidratación, que puede contribuir a un bajo RF del AF durante la competición en la dirección del partido (Da Silva & Rodriguez-Añez, 2003).

Ante esto, se han encontrado **déficits en los hábitos alimenticios** de los AF (Martínez-Reñón & Collado, 2015) donde su **alta exigencia física por el carácter intermitente** de su actividad (Da Silva et al., 2008), perfila la **dieta mediterránea (DM)** como un modelo saludable (De la Montaña et al., 2012) y adecuado, que aporta una alimentación equilibrada (Durá Travé & Castroviejo Gandarias, 2011) para ofrecer garantías a las demandas exigidas en la competición (Rubio-Árias et al., 2015).

Centrándonos en la DM, esta se compone de una ingesta elevada en aceite de oliva, verduras, frutas, cereales y frutos secos, así como un aporte moderado en pescado, lácteos o huevos y escaso en carne roja o dulces (Ros et al., 2014). Por consiguiente, este modelo de dieta ofrece una alta calidad y variedad en la ingesta de nutrientes (Castro-Quezada et al., 2014).

Por último y para profundizar más, algunos estudios llevados a cabo en distintas modalidades deportivas, entre los que se encuentran AF como parte de la muestra, hacen ver la escasa ingesta de carbohidratos (Som-Castillo et al., 2010; Úbeda et al., 2010) o el consumo excesivo de proteínas y vitaminas B6, B12 y C o de minerales como el hierro (Martínez-Reñón & Collado, 2015).

### 3.8. Categoría como determinante emocional y de rendimiento

Por otro lado, el nivel de pericia o categoría (CAT) afecta a las respuestas psicológicas (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020) y a la toma de decisiones, siendo uno de los factores más determinantes a la hora de modular o **afectar los estados psicológicos, físicos o fisiológicos** (Mohr et al., 2003), tanto es así que un estudio sobre AF de Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez (2020), encontró una relación positiva entre CAT y RF ( $r = .57$ ); es decir, cuanto mayor sea la CAT, mejor será el RF. Del mismo modo, también reveló que CAT podría explicar el 33% de la varianza de RF.

En consonancia con ello, esto se hace ver en las diferencias encontradas atendiendo al nivel de pericia (Weinberg & Richardson, 1990), donde las CAT **más altas ofrecen un mayor control emocional** (Mohr et al., 2003) con **mayores respuestas psicológicas positivas** (Guillén & Feltz, 2011), **mejores registros físicos** (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020) y **mayores registros fisiológicos** (Navarrete, 2016; Rampinini et al., 2009).

No obstante, la literatura científica sobre la relación entre las variables mencionadas es amplia (Dunning, 1992), obteniéndose resultados contrariados. Ejemplo de ello es Pelegrín (2005), quien aclara que los deportistas con menor CAT tienen mayores valores de CF y AE, debido a que existe menor estrés competitivo, mientras que las CAT altas son más propensas a trastornos emocionales (estrés, ansiedad, autoestima, depresión...) con una mayor ansiedad que propicia un menor RF (Kaissidis & Anshel 1993). En consecuencia, los atletas de CAT altas tienen un RF más bajo de lo esperado (Taylor, 1990).

En aras de lo dispuesto, el control emocional es muy importante en los AF porque el factor competición se considera en numerosas ocasiones como una amenaza y afecta de manera diferente, tal y como viene recogido en el subapartado 3.5 o en el estudio 1 de esta Tesis Doctoral. Así pues, la persistencia de situaciones amenazantes, junto con la incapacidad de controlarlas por el AF podría producir alteraciones en la percepción del entorno, el cuerpo, el tiempo, la cognición, así como la memoria (Torneiro-Aguilera et al., 2017). Esto podría ser perjudicial para el AF a la hora de tomar decisiones durante la competición (Castillo-Rodríguez et al., 2021).

## ***4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS***



- 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. doi:10.1080/02640414.2016.1217343
- Atienza, F. L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). An Analysis of the Dimensionality of the Rosenberg Self-Esteem Scale in a sample of Valencian Adolescents. *Revista de Psicología*, 22(12), 29-42.
- Auweele, Y. V., De-Cuyper, B., Van-Mele, V., & Rzewnicki, R. (1993). Elite performance and personality: From description and prediction to diagnosis and Intervention. En R. N. Singer, M. Murphey, y L. K. Tennant (eds.), *Handbook of Research on Sport Psychology* (pp. 257-299). Macmillan.
- Baćanac, L., Milićević-Marinković, B., Kasum, G., & Marinković, M. (2014). Competitive anxiety, self-confidence and psychological skills in top athletes with and without disabilities: pilot study. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 59-70. doi:10.1080/10413209708406488
- Balaguer, I., Castillo, I., & Duda, J. L. (2007). Psychometric properties of the sports motivation scale in Spanish athletes. *Revista Mexicana de Psicología*, 24(2), 197-207.
- Bouzas-Marins, J. C., Ottoline-Marins, N. M., & Delgado-Fernández, M. (2010). Applications of the heart rate maximum on the evaluation and prescription of exercise. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258. doi:10.1016/j.apunts.2010.04.003
- Bradley, P. S., & Ade, J. (2018). Are Current Physical Match Performance Metrics in Elite Soccer Fit for Purpose or is the Adoption of an Integrated Approach Needed? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–23. doi:10.1123/ijsp.2017-0433
- Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), 980–7. doi:10.1080/02640414.2015.1082614
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gomez Diaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1261-1270. doi:10.1080/02640414.2013.786185
- Burns, L., Weissensteiner, J. R., & Cohen, M. (2019). Lifestyles and mindsets of Olympic, Paralympic and world champions: is an integrated approach the key to elite performance?. *British journal of sports medicine*, 53(13), 818-824. doi:10.1136/bjsports-2018-099217
- 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. doi:10.1016/j.jsams.2006.08.004
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 837–843. doi:10.1519/JSC.0b013e31822a61cf
- 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. doi:10.1519/JSC.0b013e318208ae8e
- Castillo, D., Weston, M., McLaren, S. J., Cámara, J., & Yanci, J. (2017). Relationships between internal and external match-load indicators in soccer match officials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(7), 922-927. doi:10.1123/ijsp.2016-0392
- Castillo-Rodríguez, A., Cano-Cáceres, F. J., Figueiredo, A., & Fernández-García, J. C. (2020). Train Like You Compete? Physical and Physiological Responses on Semi-Professional Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 756. doi:10.3390/ijerph17030756
- Castillo-Rodríguez, A., López-Aguilar, J., & Alonso-Arbiol, I. (2021). Relationship between physical-physiological and psychological responses in amateur soccer referees. *Journal of Sport Psychology*, a head of print.
- Castillo-Rodríguez, A., Fernández-García, J. C., Chinchilla-Minguet, J. L., & Carnero, E. Á. (2012). Relationship between muscular strength and sprints with changes of direction. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 725-732. doi:10.1519/JSC.0b013e31822602db
- Castillo-Rodríguez, A., Madinabeitia-Cabrera, I., Castillo-Díaz, A., Cárdenas, D., & Alarcón-López, F. (2018). The impulsivity determines the role performed by futsal players. *Journal of Sport Psychology*, 27(2), 181-188.
- Castro-Quezada, I., Román-Viñas, B., & Serra-Majem, L. (2014). The Mediterranean diet and nutritional adequacy: a review. *Nutrients*, 6(1), 231-248. doi:10.3390/nu6010231
- Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., & Coldwells, A. (1993) Analysis of work rate and heart rates of association football referees. *British Journal of Sports Medicine*, 27(3), 193-196. doi:10.1136/bjism.27.3.193
- Chamberlain, S. T. & Hale, B. D. (2007). Competitive state anxiety and selfconfidence: Intensity and direction as relative predictors of performance on a golf putting task. *Anxiety, Stress & Coping*, 20(2), 197-207. doi:10.1080/10615800701288572
- Cheng, W. K., Hardy, L., & Markland, D. (2009). Toward a three – dimensional conceptualization of performance anxiety: Rationale and initial measurement development. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(2), 271-278. doi:10.1016/j.psychsport.2008.08.001
- Cottyn, J., De Clercq, D., Pannier, J. L., Crombez, G., & Lenoir, M. (2006). The measurement of competitive anxiety during balance beam performance in gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 24(2), 157-164. doi:10.1080/02640410500131571
- Coudevylle, G. R., Gernigon, C., & Martin, K. A. (2011). Self-esteem, self-confidence, anxiety and claimed self-handicapping: A mediational analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 670-675. doi:10.1016/j.psychsport.2011.05.008
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J., & Feltz, D. L. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 44-65. doi:10.1123/jsep.25.1.44
- Da Silva, A. I (2011). Somatotype and physical fitness of the assistant referees in soccer. *International Journal of Morphology*, 29(3), 792-798. doi: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. doi:10.4067/S0717-95022012000300019
- 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., & Rodriguez-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. doi:10.5628/rpcd.03.03.18
- Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 353-358. doi:10.1519/00124278-200405000-00027
- De Campos, L. C. C., de Athayde Costa, A., dos Santos, L. T. F., Costa, L. T., Montagner, P. C., Borin, J. P., & Gorla, J. I. (2013). Effects of training in physical fitness and body composition of the brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 91-95. doi:10.1016/S1888-7546(13)70041-8
- 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. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 32(3), 72-80.
- Dosil, J. (2002). *The sports psychologist. Advice and intervention*. Madrid: Síntesis
- Durá Travé, T., & Castroviejo Gandarias, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 26(3), 602-608. doi:10.3305/nh.2011.26.3.4891
- Dufour, W. (1993). Computer assisted scouting in soccer. *Science and Football II*, 160-166.
- Dunning, E. (1992). *The dynamics of modern sport. Notes on the pursuit of success and the social importance of sport*. Fondo de Cultura Económica.
- Endler, N. S. & Kocovski, N. L. (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal of Anxiety Disorders*, 15(3), 231-241. doi:10.1016/S0887-6185(01)00060-3
- Errekagorri, I., Castellano, J., Echeazarra, I., & Lago-Peñas, C. (2020). *The effects of the Video Assistant Referee system (VAR) on the playing time, technical-tactical and physical performance in elite soccer*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(5), 808-817. doi:10.1080/24748668.2020.1788350
- Fernández, E. M. A., Río, G. L., & Fernández, C. A. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española del Inventario de Ansiedad Competitiva CSAI-2R en deportistas. *Psicothema*, 19(1), 150-155.
- Fernández-Elías, V. E., Gómez-López, M. De la Vega, R., & Clemente-Suárez, V. J. (2017). Physical demands, heart rate response and performance of talent football referees. *Medicina dello Sport*, 70(4), 447-456. doi:10.23736/S0025-7826.17.03076-9
- Fernández-García, J. C., Castillo-Rodríguez, A., & Onetti-Onetti, W. (2019). Influencia del sobrepeso y la obesidad sobre la fuerza en la infancia. *Nutrición Hospitalaria*, 36(5), 1055-1060. doi:10.20960/nh.02596
- 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). doi:10.4067/s0717-95022008000400019
- FIFA. (2006). Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 663-664. doi:10.1080/02640410500482461
- Gantois, P., Caputo Ferreira, M. E., Lima-Junior, D. D., Nakamura, F. Y., Batista, G.

- R., Fonseca, F. S., & Fortes, L. D. S. (2020). Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 534-543. doi:10.1080/17461391.2019.1656781
- García, C. R., Cepero, M., & Rojas, F. J. (2010). Efecto de la experiencia deportiva en las habilidades psicológicas de esgrimistas del ranking nacional español. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 33-42.
- García, A., Estrany, B., & Cruz, J. (2004). How to collect information in psychology of physical activity and the sport: three examples and some considerations? *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 129-151.
- García Ferrando, M. (2006). Veinticinco años de análisis del comportamiento deportivo de la población española (1980-2005).
- 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. doi:10.3390/nu6072697
- Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. D. C. (2012). El cuestionario «características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo» (CPRD): Características psicométricas. *Análise Psicológica*, 19(1), 93-113. doi:10.14417/ap.346
- 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. doi:10.1016/S0193-3973(99)80051-3
- Grossbard, J. R., Smith, R. E., Smoll, F. L., & Cumming, S. P. (2009). Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry and concentration disruption. *Anxiety, Stress and Coping*, 22 (2), 153-166. doi:10.1080/10615800802020643
- Guillén, F., & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2, 25. doi:10.3389/fpsyg.2011.00025
- Guillén, F., & Sánchez, R. (2009). Competitive anxiety in expert female athletes: sources and intensity of anxiety in National Team and First Division Spanish basketball players. *Perceptual and motor skills*, 109(2), 407-419. doi:10.2466/pms.109.2.407-419
- Halvari, H., & Gjesme, T. (1995). Trait and state anxiety before and after competitive performance. *Perceptual and motor skills*, 81(3\_suppl), 1059-1074.
- Han, D. H., Kim, B. N., Cheong, J. H., Kang, K. D., & Renshaw, P. F. (2014). Anxiety and attention shifting in professional baseball players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(8), 708-713. doi:10.1055/s-0033-1363235
- Hanton, S., Neil, R., Mellaliu, S. D., & Fletcher, D. (2008). Competitive experience and performance status: An investigation into multidimensional anxiety and coping. *European Journal of Sport Science*, 8 (3), 143-152. doi:10.1080/17461390801987984
- 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. doi: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*. doi:10.5821/sibb.v11i1.1691
- Hevilla-Merino, A. & Castillo-Rodríguez, A. (2018). Fluctuación de las Características

- Psicológicas de Rendimiento Deportivo en Jóvenes Futbolistas. Estado Basal vs. Precompetitivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 169-178.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047. doi:10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F
- Jaenes, J. C. & Caracuel, J. (2005). *Maratón: Preparación psicológica para el entrenamiento y la competición*. Córdoba: Almuzara.
- Jafarigilandeh, L., Madani, Y., Khabiri, M., & Golamali Lavasani, M. (2021). The Impact of " Psychological Skills Training" on Sport Success perception of Football Players. *Sport Psychology Studies*, in press. doi:/10.22089/SPSYJ.2021.8890.2022
- Jenner, S. L., Devlin, B. L., Forsyth, A. K., & Belski, R. (2019). Dietary intakes of professional Australian football league women's (AFLW) athletes during a preseason training week. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(11), 1266-1271. doi:10.1016/j.jsams.2019.06.014
- Jones, G. (1995). More than just a game: research developments and issues in competitive anxiety in sport. *British Journal of Psychology*, 86(4), 449-478. doi:10.1111/j.2044-8295.1995.tb02565.x
- Jones, G., & Hanton, S. (1996). Interpretation of competitive anxiety symptoms and goal attainment expectancies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(2), 144-157. doi:10.1123/jsep.18.2.144
- Judge, L. W., Urbina, L. J., Hoover, D. L., Craig, B. W., Judge, L. M., Leitzelar, B. M., Pearson, D. R., Holtzclaw, K. A., & Bellar, D. M. (2016). The Impact of Competitive Trait Anxiety on Collegiate Powerlifting Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2399-2405. doi:10.1519/JSC.0000000000001363
- Junge, A., & Feddermann-Demont, N. (2016). Prevalence of depression and anxiety in top-level male and female football players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000087. doi:10.1136/bmjsem-2015-000087
- Junge, A., & Prinz, B. (2019). Depression and anxiety symptoms in 17 teams of female football players including 10 German first league teams. *British Journal of Sports Medicine*, 53(8), 471-477. doi:10.1136/bjsports-2017-098033
- Kais, K. & Raudsepp, L. (2004). Cognitive and somatic anxiety and self-confidence in athletic performance of beach volleyball. *Perceptual & Motor Skills*, 98(2), 439-449. doi:10.2466/pms.98.2.439-449
- Kais, K. & Raudsepp, L. (2005). Intensity and direction of competitive state anxiety, self-confidence and athletic performance. *Kinesiology*, 37(1), 13-20.
- 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. doi:10.1080/026404101753113831
- Lago-Peñas, C., Rey, E., & Kalén, A. (2019). How does Video Assistant Referee (VAR) modify the game in elite soccer?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 646-653. doi:10.1080/24748668.2019.1646521
- 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. doi:10.3945/jn.112.164616
- Loghmani, M., Taylor, T., & Ramzaninejad, R. (2018). Job characteristics and psychological states of football referees: implications for job enrichment. *Managing Sport and Leisure*, 1-16.

doi:10.1080/23750472.2018.1426488

- López-Gil, J. F., Camargo, E., & Yuste, J. L. (2020). Adherencia a la dieta mediterránea en escolares de Educación Primaria participantes 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. doi:10.12800/ccd.v15i44.1468
- Luijckx, T., Cramer, M. J., Prakken, N. H., Buckens, C. F., Mosterd, A., Rienks, R., & Velthuis, B. K. (2012). Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: a MPI study. *British Journal of Sports Medicine*, 46(16), 1119-1124. doi:10.1136/bjsports-2011-090520
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A. L., Salvioli, 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. doi:10.1080/0301446031000095211
- Mallo, J., Frutos, P. G., Juárez, D., & Navarro, E. (2012). Effect of positioning on the accuracy of decision making of association football top-class referees and assistant referees during competitive matches. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1437-1445. doi:10.1080/02640414.2012.711485
- Mallo, J., & Navarro, E. (2009). Biomechanical analysis applied to the assessment of the technical performance in soccer referees and assistant referees. *Revista Kronos*, 8(15).
- Mallo-Sainz, J., García-Aranda-Encinar, J. M., & Navarro-Cabello, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *European Journal of Human Movement*, 17, 25-40.
- Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 489-97. doi:10.1123/ijsp.2014-0352
- Márquez, D., Jerome, G., McAuley, E., Snook, E., & Canaklisiva, S. (2002). Self Efficacy manipulation and state- anxiety responses to exercise in low active women. *Psychology and Health*, 17(6), 783-791. doi:10.1080/0887044021000054782
- Martens, R., Vealey, R. S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in Sport*. Human Kinetics.
- 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. *Nutricion 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. doi:10.1186/s12970-015-0068-9
- Medina-Cantalejo, L. (2017). Visión del arbitraje profesional en España. En Jiménez-Soto, I. (Eds), *Los retos del deporte profesional y profesionalizado en la sociedad actual* (pp. 173-192). Editorial Reus.
- Mellalieu, S. D., Hanton, S., & O'Brien, M. (2004). Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 326-334. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00389.x
- Mellalieu, S. D., Neil, R., & Hanton, S. (2006). Self-Confidence as a Mediator of the

- Relationship Between Competitive Anxiety Intensity and Interpretation. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77(2), 263-270. doi:10.1080/02701367.2006.10599359
- Mesagno, C., Harvey, J. T., & Janelle, C. M. (2012). Choking under pressure: The role of fear of negative evaluation. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 60-68. doi:10.1016/j.psychsport.2011.07.007
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. doi:10.1080/0264041031000071182
- Molina, J., Chorot, P., Valiente, R. M., & Sandín, B. (2014). Fear of negative evaluation and self-esteem as predictors of sport performance: The mediational role of anxiety and selfconfidence states. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 57-66. doi:10.4321/S1578-84232014000300007
- Montero, P., Rueda, B., & Bermúdez, J. (2012). Relationship of type D personality and vital exhaustion with negative emotions and psychological adjustment to heart disease. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 17(2), 93-106.
- Montesano, P., Di Silvestro, M., Cipriani, G., & Mazzeo, F. (2019). Overtraining syndrome, stress and nutrition in football amateur athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 957-969. doi:10.14198/jhse.2019.14.Proc4.58
- 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. doi:10.7352/IJSP.2019.50
- Navarrete, W. C. (2016). *Comparison of sports performance in amateur and professional athletes*. Doctoral thesis. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Nixdorf, I., Frank, R., Beckmann, J. (2016). Comparison of athletes' proneness to depressive symptoms in individual and team sports: research on psychological mediators in junior elite athletes. *Frontiers in Psychology*, 7. doi:10.3389/fpsyg.2016.00893
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*. New York: Routledge. doi:10.4324/9780203133507
- Onetti-Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherence to the Mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3), 658-664. doi:10.20960/nh.2214
- Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Gómez, M. Á., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 12(5), 665-676. doi:10.1177/1747954117727851
- Payyappalli, V. M., & Zhuang, J. (2019). A data-driven integer programming model for soccer clubs' decision making on player transfers. *Environment Systems and Decisions*, 39(4), 466-481. doi:10.1007/s10669-019-09721-7
- Pelegrín, A. (2005). Variables de riesgo asociadas a la salud mental del deportista profesional y de alto rendimiento. In X National Congress of Sport Psychology. Junta de Andalucía.
- Pelletier, L. G., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Tuson, K. M., Brière, N. M., & Blais, M. R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The sport motivation scale (SMS). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(1), 35-53
- Petersen, C., Pyne, D., Portus, M., & Dawson, B. (2009). Validity and reliability of GPS units to monitor cricket-specific movement patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 381-393. doi:10.1123/ijsp.4.3.381

- Randers, M. B., Nielsen, J. J., Krstrup, B. R., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Nybo, L., & Krstrup, P. (2010). Positive performance and health effects of a football training program over 12 weeks can be maintained over a 1-year period with reduced training frequency. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 80-89. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01091.x
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(6), 1048-1054.
- 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. doi:10.24310/riccafd.2016.v5i3.6141
- Reina-Gómez, A., & Hernández-Mendo, A. (2016). Football performance indicators review. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14. doi:10.24310/riccafd.2012.v1i1.1990
- 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. doi:10.1080/0301446021000054587
- Rice, S., Gwyther, K., Santesteban-Echarri, O., Baron, D., Gorczynski, P., Goutteborge, V., Reardon, C., Hitchcock, M., Hainline, B., & Purcell, R. (2019). Determinants of anxiety in elite athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(11), 722-730. doi:10.1136/bjsports-2019-100620
- 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. doi: 10.1123/ijns.8.3.230
- Rodrigo, G., Lusiardo, M., & Pereira, G. (1990). Relationship between anxiety and performance in soccer players. *International Journal of Sport Psychology*, 21(2), 112-120
- Rodriguez, 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. doi: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. doi:10.3945/an.113.005389
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self image*. Princeton NJ: Princeton University Press. doi:10.1126/science.148.3671.804
- Rosnet, E. (2000). Coping strategies and performance in fencing. *International Journal of Psychology*, 35 (3-4), 232-232
- 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. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 2276-2282. doi: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. doi:10.1542/peds.110.2.307

- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., & Valiente, R.M. (2012). *Screening del cáncer de mama: Afectación psicológica*. UNED.
- Santos-Rosa, F. (2003). *Motivación, ansiedad y flow en jóvenes tenistas*. Universidad de Extremadura.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 147-155. doi:10.1007/s00421-012-2421-x
- Schröder, H., Fitó, M., Estruch, R., Martínez-González, M. A., Corella, D., Salas-Salvadó, J., Lamuela-Raventós, R., Ros, E., Salaverría, I., Fiol, M., Lapetra, J., Vinyoles, E., Gómez-García, E., Lahoz, C., Serra-Majem, L., Pintó, X., Ruíz-Gutiérrez, 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. doi: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. doi: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. *Nutricion hospitalaria*, 25(1), 85-90. doi:10.3305/nh.2010.25.1.4216
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.
- Taylor, A. H. (1990). Perceived stress, psychological burnout and paths to turnover intentions among sport officials. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2(1), 84-97. doi:10.1080/10413209008406422
- Tornero-Aguilera, J. F., Robles-Pérez, J. J. y Clemente-Suárez, V. (2017). Effect of combat stress in the psychophysiological response of elite and non-elite soldiers. *The Journal of Medical Systems*, 41(6), 100. doi:10.1007/s10916-017-0748-x
- 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. doi:10.3305/nh.2010.25.3.4351
- 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. doi:10.4067/s0034-98872017000100012
- Vealey, R. S. (1986). Conceptualization of sport-confidence and competitive orientation: Preliminary investigation and instrument development. *Journal of Sport Psychology*, 8(3), 221-246. doi:10.1123/jsp.8.3.221
- Wadey, R. & Hanton, S. (2008). Basic psychological skills usage and competitive anxiety responses: perceived underlying mechanisms. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 363-373. doi:10.1080/02701367.2008.10599500
- Wang, J., Marchant, D., Morris, T., & Gibbs, P. (2004). Self-consciousness and trait anxiety as predictors of choking in sport. *Journal of science and medicine in sport*, 7(2), 174-185. doi:10.1016/S1440-2440(04)80007-0
- Walker, A., Arent, M., McFadden, B., & Arent, S. (2019). Physical Performance Testing in Soccer. *Elite Soccer Players: Maximizing Performance and Safety*, 137. doi:10.4324/9780429465536-8
- Weinberg, R. S. & Richardson, P. A. (1990). *Psychology of Officiating*. Champaign,

- IL.: Leisure Press. doi:10.1037/0003-066X.45.12.1325
- Wong, P. & Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 473–482. doi:10.1136/bjism.2004.015511
- Woodman, T. & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 443-457. doi:10.1080/0264041031000101809
- Wolf, K., Bidwell, W. K., & Carlson, A. G. (2009). Effect of caffeine as an ergogenic aid during anaerobic exercise performance in caffeine naive collegiate football players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1363-1369. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3393b

## **5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



### General:

- Analizar y describir el RF y fisiológico, adherencia a la DM y las respuestas psicológicas, comprobando la vinculación entre las distintas variables, atendiendo a la CAT arbitral y experiencia de los AF.

*Hipótesis: Existe una fuerte vinculación entre el RF, la adherencia a la DM y las variables psicológicas. Tanto la CAT, como la experiencia del AF, pueden moldear los registros de cada uno de los campos comentados, obteniéndose diferencias significativas entre grupos atendiendo a una división de la muestra por CAT y por grupos de experiencia.*

### Específicos:

1. Estudio 1: Analizar la influencia de las variables psicológicas (AE, AS, AC, CF y motivación) sobre el RF del AF, atendiendo a TE y CE.

*Hipótesis: Existe variabilidad en los resultados físicos y psicológicos atendiendo a TE y CE, ofreciéndose registros más elevados en CE.*

2. Estudio 1: Analizar la influencia de la experiencia y CAT arbitral sobre las variables psicológicas y el RF en CE.

*Hipótesis: Existe relación entre la CAT arbitral y experiencia con el RF del AF.*

3. Estudio 2: Analizar las respuestas psicológicas (AE, AC, AS y CF) previas a partidos de competición y las respuestas físico-fisiológicas durante la misma, en AF semi profesionales en función de la experiencia.

*Hipótesis: Los AF experimentados ofrecen mayor dominio de las respuestas psicológicas (mayor AE y CF y menor ansiedad), las cuales, podrían propiciar mayor RF (mayor distancia recorrida, mayor distancia recorrida a velocidades más elevadas, mayor velocidad máxima...) y fisiológico (mayor tiempo en umbrales de frecuencia cardiaca por encima del 80-90 %, mayor frecuencia cardiaca máxima, entre otros).*

4. Estudio 3: Analizar la AE, AC, AS y CF de los AF y las respuestas físicas y fisiológicas en la competición de partidos, según su CAT.

*Hipótesis: Las CAT más altas (AF nacionales), tienen mejores respuestas psicológicas, es decir, valores más altos de AE y CF y menores valores de ansiedad, lo que puede traducirse en un mayor RF y fisiológico (mayor distancia total recorrida, mayor distancia recorrida a mayores velocidades o mayores tiempos en umbrales de HR por encima del 80%).*

5. Estudio 3: Identificar las relaciones físicas, psicológicas y fisiológicas entre los AF según su CAT.

*Hipótesis: Existe un vínculo entre diferentes variables psicológicas, fisiológicas y el RF, estando este último factor condicionado por los valores psicológicos. Igualmente, la CAT afecta en estas relaciones sustancialmente.*

6. Estudio 4: Analizar la composición corporal y adherencia a la DM de los AF en función de la CAT arbitral.

*Hipótesis: Los AF podrían alimentarse de forma desequilibrada, teniendo en cuenta sus necesidades en la competición deportiva, podría afectar a su RF, y en consecuencia, se alcanzarían niveles de fatiga elevados que podrían afectar a la toma de decisiones. Por ende, las CAT más altas tendrán una mayor DM, así como mejores registros de composición corporal, dadas las demandas exigidas en su competición.*

7. Estudio 4: Evaluar la relación de los datos referidos a composición corporal y entrenamiento de los AF, con la adherencia a la DM y CAT.

*Hipótesis: Existe vinculación entre la DM y CAT con las características corporales y de entrenamiento.*

## **6. MATERIAL Y MÉTODO**



## ESTUDIO 1

**Participantes:** Fueron 42 AF de género masculino (edad  $M = 27.0$ ;  $DT = 3.9$  años; experiencia  $M = 10.9$ ;  $DT = 5.4$  años) pertenecientes al Comité de Árbitros de la Real Federación Andaluza de Fútbol. Estos fueron elegidos al azar entre las CAT: asistente de Segunda División B, árbitro de tercera división, asistente de Tercera División, árbitro de División de Honor y árbitro provincial.

### Instrumentos

- Test ad hoc de recogida de datos sociodemográficos, que permitió la división de la muestra, a través de la experiencia en dos grupos (experimentado y no experimentado) y de la CAT, con los cinco grupos comentados en el párrafo anterior.
- Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2) para determinar: AC, AS y CF.
- Escala de Motivación Deportiva (EMD) para obtener los índices de motivación intrínseca, extrínseca y no motivación.
- Test de Rosenberg para obtener del grado de AE.
- Células fotoeléctricas para la medición del RF.

**Procedimiento:** Se solicitó al Comité de Árbitros permiso para la recogida de datos en los AF participantes. Estos fueron sometidos a los cuestionarios respetando las indicaciones de la Declaración de Helsinki (2013) y el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Granada (471/CEIH/2018). Los cuestionarios se realizaron momentos antes de contexto TT y CT, que, en este último caso, fueron las pruebas físicas donde los AF muestran las cualidades para obtener un ascenso de CAT.

Las pruebas físicas tendrán un orden secuencial: 6x40m, 2000m y la prueba de campo. Previamente, el Comité de Árbitros, establece las ponderaciones en cada una de las pruebas a tenor de la marca realizada (máximo 20 puntos).

- La prueba 6x40m, es una prueba de velocidad donde el AF recorre en seis ocasiones, cuarenta metros corriendo a máxima velocidad con una recuperación de un minuto.
- Tras una pausa de diez minutos, los árbitros realizan la segunda prueba (2000m).
- Finalmente, se lleva a cabo la prueba de campo, que consiste en simular una situación de competición, siendo diferente entre árbitros y asistentes. Para los árbitros es un cuadrado de 50x50m, con diferentes tipos de movimientos: sprint lineal, ejercicios laterales, eslalon de conos y carrera de espaldas. En el caso de los asistentes, el cuadrado es de 25m, donde se combinan los movimientos descritos.

**Análisis estadístico** realizado mediante el paquete SPSS versión 22.0 para Windows. Los valores umbrales para las estadísticas del tamaño del efecto fueron: en T-Student, pequeño, .20; moderado, .50; y grande .80; y en test de ANOVA, pequeño, .10; moderado .25; y grande .40. Se estableció el nivel de significación en  $p < 0.05$ .

- Prueba de normalidad, para ratificar la correcta distribución.
- Estadísticos descriptivos y de contraste de comparación de medias, a través de prueba T-Student y Wilcoxon para muestras relacionadas y prueba T-Student y U-Mann Whitney para muestras independientes.
- Análisis de varianza (ANOVA y H-Kruskal Wallis), observando previamente la prueba de homogeneidad y utilizando un ajuste post hoc de Games-Howell.

## ESTUDIOS 2-3

**Participantes:** Se contó con ciento cincuenta y tres AF adscritos a la Real Federación Andaluza de Fútbol (edad  $M = 23.2$ ;  $DT = 4.8$  años; experiencia  $M = 6.0$ ;  $DT = 4.5$  años). Dicha muestra realiza un entrenamiento regular entre dos y cinco días por semana con una duración aproximada de 60 minutos, donde se combinan ejercicios de tecnificación, velocidad y fuerza, así como de resistencia aeróbica con entrenamientos interválicos. Los AF fueron elegidos al azar entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros en las temporadas 2017-2018 y 2018-2019.

### Instrumentos

- Test ad hoc para la recogida de datos sociodemográficos, que permitió la división de la muestra, a través de la experiencia, tal y como se realizó en los estudios 2 y 3, generando el grupo veterano ( $n = 63$ ) y no veterano ( $n = 90$ ). De igual modo, también permitió el fraccionamiento de la muestra a través de la CAT, entre AF nacionales ( $n = 70$ ) y no nacionales ( $n = 83$ ), implementado en el estudio 4.
- Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2) para determinar: AC, AS y CF.
- Test de Rosenberg (RSES) para obtener del grado de AE.
- GPS o dispositivos de sistemas de posicionamiento global de cinco Hz (SPI-PRO, GPSport, Canberra, Australia), para determinar parámetros de carga externa.
- Para el hallazgo de la HR se utilizó el dispositivo Polar S610i (Polar Electro Oy®, Helsinki, Finland). Esta fue clasificada en distintas zonas, realizando una adaptación de los porcentajes de la HRMax.
- Para la valoración subjetiva de la carga interna post-esfuerzo (RPE) se utilizó la escala CR-10 de Börg.

**Procedimiento:** Se informó a los AF sobre los objetivos y acciones a llevar a cabo en este estudio, y se solicitó consentimiento voluntario firmado antes de iniciar la investigación. Se siguieron las indicaciones establecidas 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). De esta forma, estos estudios siguen un diseño de carácter transversal (dos años de duración), no experimental (no se manipulan variables independientes) y de tipo descriptivo e inferencial.

- Seguidamente, la obtención de las variables psicológicas se realizó diez minutos antes del calentamiento para la competición.
- Finalizados los mismos, al equipo arbitral se le incorpora dispositivos GPS para la medición del calentamiento y partido.
- Concluido este, se pregunta sobre la escala de RPE.

**Análisis estadístico:** el tamaño del efecto y el nivel de significación fueron los establecidos en la página anterior. En cambio, se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows (SPSS Inc., Chicago) en su versión 25.0.

- Se realizaron análisis de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad.
- Se llevaron a cabo análisis comparativos ( $t$ -test y U-Mann Whitney) utilizando la experiencia (estudios 2 y 3) y CAT (estudio 4) como variable independiente.
- Se realizó un análisis correlacional (test de Pearson y Spearman) y test de regresión lineal (*stepwise*) de las respuestas psico-físico-fisiológicas con la CAT (estudio 4) y experiencia como variable independiente y la edad como covariable (estudios 2 y 3).

## ESTUDIO 4

**Participantes:** Ciento cincuenta y tres AF (todos del género masculino), adscritos a las distintas CAT de la Real Federación Española de Fútbol (RFEF). Todos fueron elegidos al azar de entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019.

### Instrumentos

- Test ad hoc para la recogida de datos sociodemográficos. La CAT se clasificó en dos grupos, el primero entre las CAT del fútbol nacional de la RFEF, denominado AF Nacionales y el segundo de AF No Nacionales, para el resto de CAT.
- Se evaluó la adherencia a la DM a través de la versión española del cuestionario de adherencia a la DM (MEDAS-14)
- Báscula con bio-impedancia de electrodo táctil de ocho polos portátil (InBody R20, Biospace, Seúl, Corea) para medir: peso, grasa corporal y masa muscular esquelética.
- Estadiómetro para obtener la altura de los AF participantes

**Procedimiento:** Se informó a los AF sobre los objetivos y acciones a llevar a cabo en este estudio, y se solicitó consentimiento voluntario firmado antes de iniciar la investigación. Se siguieron las indicaciones establecidas 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. 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. Por otro lado, 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 ( $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ), peso normal ( $18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$ ) y obesos ( $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ).

**Análisis estadístico:** el tamaño del efecto, el nivel de significación y verisión de SSPS fueron los establecidos en la página anterior.

- Se realizaron análisis de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables dependientes, mostrando que éstas 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).
- Se llevó a cabo el test de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) para estimar asociaciones entre la CAT y la consecución de los diferentes objetivos del MEDAS-14.
- Se calcularon los 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.



## **7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



# **Artículo 1**

---

*ATTITUDE VS. APTITUDE. EFFECT OF PSYCHOLOGICAL  
RESPONSES ON SOCCER REFEREES.*

---

***Cristóbal Muñoz Arjona & Alfonso Castillo-Rodríguez***

***International Journal Sport Psychology***

***2019***

***Indicios de calidad:***

*Base de indexación: JCR - SCIE*

*Factor de impacto: 0.779*

*Cuartil: 4*

*Categoría: SPORT SCIENCES*



**ATTITUDE VS. APTITUDE. EFFECT OF PSYCHOLOGICAL RESPONSES  
ON SOCCER REFEREES.**

Running head: Attitude vs. aptitude on soccer referees

**Cristóbal Muñoz Arjona\* and Alfonso Castillo-Rodríguez\*\***

\* National Soccer Referee and Department of Physical Education and Sport. University of Granada, Granada, Spain.

\*\* Department of Physical Education and Sport. University of Granada, Granada, Spain.

**Corresponding author:**

Alfonso Castillo-Rodríguez

Department of Physical Education and Sport

Faculty of Sport Sciences - University of Granada

Ctra. Alfacar s/n. 18011- Granada (Spain)

[acastillo@ugr.es](mailto:acastillo@ugr.es) +34 958 24 43 77

**Acknowledgement**

We would like to thank all the soccer referees of Spain who have participated voluntarily in this study.

## **Abstract**

The objective of this study was to analyze the effect of certain psychological variables (self-esteem, anxiety, self-confidence, and motivation) on the physical performance of soccer referees in two environments, training (TE) and competition (CE). To this end, forty-two participants (age  $M = 27.0$ ;  $SD = 3.9$ ; years of experience  $M = 10.9$ ;  $SD = 5.4$ ) completed the Competitive State Anxiety Inventory-2, the Sport Motivation Scale and Rosenberg tests, and also performed different validated physical tests for soccer referees. The results demonstrate that during CE, referees obtained higher levels of physical performance, anxiety, and self-confidence ( $p < .001$ ) and the more experienced referees show lower levels of anxiety and higher levels of self-esteem. Furthermore, self-esteem and category predict with a 44% and 33%, respectively, of the explained variance, the physical performance carry out in CE. As a general conclusion, soccer referees show higher levels of anxiety during competition, but also better physical performance. In addition, the experience and category influences of the referee the interpretation of the psychological responses carried out in pressure situations in CE.

**Key words:** referee, self-esteem, anxiety, motivation, competition.

## **Introduction**

A major concern for a researcher, trainer, or sports psychologist is how the athlete feels on the day of competition, in other words, how various factors (e.g., technical, tactical, physical, physiological, nutritional, psychological, among others) can affect his performance. Clearly, this question is not new and has been the subject of investigation for decades, and consequently many researchers have observed how psychological variables affect sports performance (Jones, 1995; Kais & Raudsepp, 2005; Mellalieu, Neil, & Hanton, 2006). These observations have given rise to the question of how the assessment, study, and management of these psychological variables could guarantee success for the athlete (García, Estrany, & Cruz, 2004).

One of the most studied psychological variables is anxiety. A distinction is made between cognitive anxiety (CA) and somatic anxiety (SA) (Martens, Vealey, & Burton, 1990; Endler & Kocovski, 2001; Wadey & Hanton, 2008; Cheng, Hardy, & Markland, 2009; Grossbard, Smith, Smoll, & Cumming, 2009). It has been found that each type of anxiety affects physical performance (PP) in different ways: a negative linear relationship between CA and PP and an inverted-U relationship between SA and optimal PP (Martens et al., 1990; Craft et al., 2003; Woodman & Hardy, 2003). For their part, other studies found a direct relationship between anxiety and PP (Mellalieu, Hanton, & O'Brien, 2004). In this sense, different sports lend themselves to different interpretations of the psychological responses. In the case of golf, the relation of CA to PP was negative linear, SA to PP curvilinear, and self-confidence (SC) to PP positive linear (Chamberlain & Hale, 2007). However, in tennis (Santos-Rosa, 2003), athletics (Jaenes & Caracuel, 2005), basketball and volleyball (Kais & Raudsepp, 2005), CA did not affect the PP.

On the other hand, the competitive experience of the athlete positively affects psychological capabilities, such as managing stress or anxiety in competitive situations.

More experienced athletes have higher levels of concentration, thus controlling their emotions in pressure situations, such as competition, and at the same time, have higher levels of self-confidence (SC) and lower levels of SA (Hanton, Neil, Mellalieu, & Fletcher, 2008). In addition, it appears that the athlete's category or level of competition affects their sense of responsibility, with those at lower levels being more prone to emotional disturbances, e.g., stress, anxiety, low self-esteem (SE), depression (Guillén & Feltz, 2011).

The continuous and multiple stimuli in the sport of soccer provoke intense physiological and psychological activation. This environment demands heightened concentration and attention on the part of the referee in order to make quick and accurate decisions. Added to the difficulty of making a decision and the urgency of the moment is crowd pressure, which only serves to intensify the anxiety level in the moment. The ability of the referee to control his emotions in stressful situations will impact his decision making and his own performance (Weinberg & Richardson, 1990). Other investigators consider that higher levels of competition correspond with greater levels of anxiety and lower levels of PP (Taylor, 1990). In light of this situation, a starting hypothesis would be that there exist differences in CA and SA between the training environment (TE) and competitive environment (CE), but these differences may not affect the PP.

Thus, the first objective of this study is to analyze the influence of psychological variables (SE, SA, CA, SC and motivation) on PP of the soccer referee, in TE and CE. The second objective is to analyze the influence of experience and category in the CE on the psychological variables, and also on PP.

## **Material and method**

### *Participants*

The sample selected are 42 soccer referees, all males (age  $M=27.0$ ;  $SD= 3.9$ . experience  $M=10.9$ ;  $SD=5.4$ ) and members of the Andalusian Technical Committee of Referees (CTAAF). These subjects were chosen at random from the list of referees for the categories: assistant referee for second division B (C1), referee for third division (C2), assistant referee for third division (C3), referee for honor division (C4), and referee for provincial division

### *Instruments*

Firstly, an ad hoc test was administered to collect socio-demographic data, e.g., age, years of experience, injuries, category, and years in the category. Experience was classified in two groups (García, Cepero, & Rojas, 2010): experienced with 10 or more years, and not experienced with less than 10 years.

The Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2; Martens et al., 1990) measures the level of CA, SA, and SC in both the training and competitive environments. It is comprised of three 9-item subscales. Each of the 27 items is rated on a 4-point Likert format ranging from (1) not at all to (4) very much so, yielding subscale scores that range from 9 to 36. These values were adapted to the percent in order to obtain relative values. Alpha coefficients for each subscale were calculated, obtaining high values in all of them (.79 - .90).

The Sports Motivation Scale Questionnaire (SMS; Pelletier et al., 1995), validated for Spanish athletes by Balaguer, Castillo, & Duda, (2007), measures motivation using three

subscales: intrinsic motivation (IM), extrinsic motivation (EM), and no motivation (NM). It is composed of 28 items, with responses given according to a Likert scale of 1-7 (1 and 2 not at all; 3, 4 and 5 this describes me a little; 6 and 7, I identify with this description, it fits me). Alpha coefficients were medium-high in IM, EM and NM from .68 to .87 (Balaguer, Castillo, & Duda, 2007).

The Rosenberg test, designed to measure the SE level (Rosenberg, 1965; Atienza, Balaguer, & Moreno, 2000), is composed of 10 items (5 positives and 5 negatives). The subject chooses from four possible answers ranging from total agreement (4 points) to total disagreement (1 point). The alpha coefficient obtained for the indicators of this factor is 0.84, so this which suggests a very good internal consistency.

The time spent in the sprints (6x40m test) was measured with 6 photoelectric cells connected to a telemetry power system using a stopwatch with a precision up to the millisecond (Byomedic®, Spain) and Global Positioning System (GPS) particularly, SPI10 devices (GPSports, Australia), and the Team AMS 1.2 software, were used for 2000m test.

### *Procedure*

In order to carry out this study, permission was granted and obtained from CTAAF to collect data from the participating referees. The questionnaires were administered respecting the protocols established by the Helsinki Declaration (2013) for human research. Furthermore, this study was approved by the Ethics Committee of Granada (471/CEIH/2018). These questionnaires were conducted moments before the training session or competition. In the second case, the physical tests conducted demonstrate capabilities necessary for promotion to the next referee category. The training sessions and administration of the corresponding questionnaires took place in November 2017. Ten days later, the subjects completed the other questionnaires, moments before competition.

The physical tests conducted followed a set order: 6x40m, 2000m and the field test (Figure 1). The CTAAF has established weightings for each of the tests based on scores the referee achieved in these tests (maximum of 20 points). In this way, the Committee strives to assure that the referees are well prepared for situations occurring on the playing field.

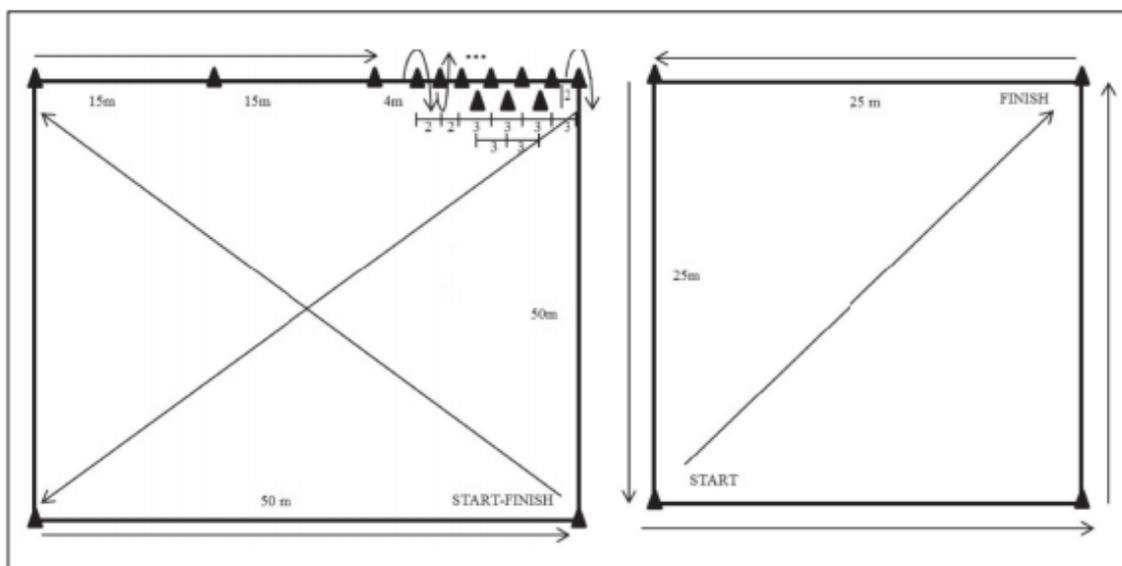


Figure 1. Referee Field test (on the left) and Assistant Referee Field test (on the right).

The 6x40m test is for speed. The referee runs 40 meters, 6 times, at his maximum pace with a 1 minute recovery period between each run. The test is done at a running track and measured using the photocells. After a 10 minute pause, the referee runs 2000m, measured using a GPS devices. The weightings established by the Committee for both tests are shown in Table 1.

Table 1. 6x40m and 2000m test scores, established by CTAAF.

6x40m		2000	
Time (in seconds)	Score	Time (in minutes)	Score
5:80-5:60	1	7:30-7:25	1
5:59-5:50	1.5	7:24-7:20	1.5
5:49-5:40	2	7:19-7:15	2
5:39-5:35	2.5	7:14-7:10	2.5
5:34-5:30	3	7:09-7:05	3
5:29-5:25	3.5	7:04-7:00	3.5
5:24-5:20	4	6:59-6:55	4
5:19-5:15	5	6:54-6:50	5
5:14-5:10	6	< 6:50	6
< 5:10	7		

Lastly, the referee performs the field test, a simulation of a competition situation. Photocells are used for measurement and the test is different for referees and referee assistants. The field test for referees takes place within a 50m x 50m square, and

consists of different movements (starting from lower left cone). The first is a 70m linear sprint (arriving at upper left cone). Then, a turn and 30m sprint changing orientation at 15m. Next, a 20m of slalom, zigzagging through cones placed with a 2m to 4m separation (arriving at upper right cone). Next, another 70m sprint forward but in the opposite direction from the first sprint (arriving at lower left cone). Finally, the test ends with a 50m backward run to arrive at the starting point.

The test for the assistant referees is executed in a 25x25m square (starting from lower left cone). First the subject runs a 25m linear sprint (arriving at lower right cone). Next he moves laterally facing one direction (arriving at upper right cone), then faces the other direction and moves laterally again (arriving at upper left cone). After that he runs backwards to arrive at the starting cone, from where he makes a linear sprint of 35m (arriving at upper right cone). The weightings established by the CTAAF are given in Table 2.

Table 2. Field test scores established by CTAAF.

Referee		Assistant Referee	
Time (in seconds)	Score	Time (in seconds)	Score
54:00-53:01	1	28:00-27:50	1
53:00-52:50	1.5	27:49-27:00	2
52:49-52:00	2	26:99-26:50	3
51:99-51:50	2.5	26.49-26.00	4
51:49-51:00	3	25:99-25:50	5
50:99-50:50	3.5	25:49-25:00	6
50:49-50:00	4	< 25	7
49:99-49:50	5		
49:49-49:00	6		
< 49	7		

### Statistical analysis

The criteria used to form groups were double. First, the referee category, which produced five groups (C1-C5): Second Division B assistant referee, Third Division referee, Third Division assistant referee, Honor Division referee, and Provincial referee. Second, years of experience as a referee (less than 10 years and 10 years or more) which produced two groups: experienced and not experienced.

First, a normality test was performed and it was found that CA and NM in the TE and also CA and IM in the CE did not have a normal distribution. Statistical analysis was carried out using descriptive statistics and contrast of comparison of means, with the T-Student and Wilcoxon tests for related samples, and the T-Student and U-Mann Whitney tests for independent samples. Lastly, an analysis of variance (ANOVA and H-Kruskal Wallis) was done, taking into account the homogeneity test and using a post

hoc Games-Howell adjustment. Furthermore, the Pearson and Spearman correlation coefficients were calculated to measure the relationship between different variables, and a linear regression analysis (stepwise) was used to find the independent variables (psychological states) which influence PP. The threshold values for size of effect were: for T-Student, small, .20; moderate, .50; large, .80; and for ANOVA, small, .10; moderate, .25; and large, .40. Level of significance was established at  $p < .05$  and all analysis was realized using SPSS version 22 for Windows.

## Results

Table 3 shows the results of psychological variables and PP in TE and CE ( $M \pm SD$ ). The referees show differences statistically significant for the results obtained in the two environments (TE and CE), in CA, SA, SC, and PP ( $p < .001$ ). No significant differences were found in SE ( $p = .267$ ), IM ( $p = .095$ ), EM ( $p = .695$ ), and NM ( $p = .367$ ). The PP scores of the referees increased from 10.14 points in TE to 13.02 points in CE (average difference = 2.88), and in a situation with very high levels of CA (76.0).

Table 3. Paired t-test for psychological responses and PP.

	TE (N = 42)	CE (N = 42)	$F_{(1,42)}$	$p$	$\eta^2_p$
SE	33.14±1.08	33.43±1.83	1.304	.267	.25
CA	26.89±16.6	76.02±26.7	495.701	<.001	.98
SA	21.01±13.5	58.35±22.9	129.196	<.001	.93
SC	60.88±15.7	73.83±17.3	43.703	<.001	.89
IM	5.81±.69	5.89±.66	3.056	.095	.36
EM	5.74±.64	5.72±.69	.157	.695	.09
NM	3.14±1.06	3.07±1.19	.851	.367	.20
PP	10.14±2.95	13.02±3.65	105.550	<.001	.91

TE: Training environment; CE: competitive environment; SE: Self-esteem; CA: Cognitive Anxiety; SA: Somatic Anxiety; SC: Self-confidence; IM: Intrinsic Motivation; EM: Extrinsic Motivation; NM: Non-motivation; PP: Physical Performance.

The average scores of the psychological variables based on the referee category as a function of competitive experience has been showed in table 4. The results show that referees with 10 or more years of experience have excellent psychological capacities in CE, characterized by high average levels of SE (33.6) and control of CA (59.3) and SA (37.0). In this division, statistically significant differences in CA, SA, SC, EM, and NM ( $p < .001$ ) were noted.

Table 4. T-test of psychological responses according to the experience level.

	High-experience (N = 20)	Low-experience (N = 22)	$F_{(1,42)}$	$p$	$\eta^2_p$
SE	33.60±1.43	33.08±2.19	.408	.530	.14
CA	59.20±6.76	90.03±4.55	162.338	<.001	.94
SA	36.97±10.9	76.16±11.8	63.989	<.001	.87
SC	57.35±10.4	87.57±5.54	76.453	<.001	.89
IM	5.85±.70	5.94±.66	.094	.762	.07
EM	5.07±.31	6.26±.37	65.663	<.001	.88
NM	4.08±.83	2.23±.68	33.220	<.001	.79

SE: Self-esteem; CA: Cognitive Anxiety; SA: Somatic Anxiety; SC: Self-confidence; IM: Intrinsic Motivation; EM: Extrinsic Motivation; NM: Non-motivation.

In addition, table 5 shows the values of the psychological variables and PP found in CE with the sample divided as a function of referee category. It can be seen that the third division referees (the largest category of this study) achieved higher average values on PP and SE in CE than in the other referee categories. On the other hand, the provincial referees attained higher scores in SC whereas the referees of the highest category had lower average scores.

Table 5. One-way ANOVA of the psychological responses according to the referee level.

	C1 (N = 12)	C2 (N = 8)	C3 (N = 7)	C4 (N = 9)	C5 (N = 8)	$F_{(4,42)}$	$p$	$\eta^2_p$
SE	34.50±1.20 <sup>C5</sup>	32.25±1.71	34.33±.58	32.60±2.30	31.00±.01 <sup>C1</sup>	3.365	.033	.37
CA	72.61±17.2	77.70±15.1	67.83±21.7	80.66±19.1	86.95±2.62	.536	.712	.16
SA	48.99±17.6	63.83±31.6	53.03±24.6	62.16±24.2	83.25±7.85	1.074	.400	.22
SC	69.84±17.4	70.30±20.3	62.90±20.6	82.88±11.2	90.65±7.85	1.346	.294	.25
IM	5.67±.74	6.18±.87	5.75±.58	6.20±.33	5.67±.83	.730	.594	.18
EM	5.50±.70	5.96±.66	5.44±.63	6.00±.90	5.88±.18	.619	.655	.17
NM	3.41±1.35	2.81±.69	3.42±1.61	2.65±1.08	2.75±1.77	.410	.799	.14
PP	15.88±2.88 <sup>C2</sup>	10.63±1.60 <sup>C1,C5</sup>	13.00±.87 <sup>C5</sup>	13.20±2.52 <sup>C5</sup>	6.00±3.65 <sup>C1,C2,C3,C4</sup>	8.553	.001	.54

C1: Referee of Third Division; C2: Referee of Fourth Division; C3: Assistant referee of Third Division; C4: Assistant referee of Fourth Division; C5: Referee of Fifth Division; SE: Self-esteem; CA: Cognitive Anxiety; SA: Somatic Anxiety; SC: Self-confidence; IM: Intrinsic Motivation; EM: Extrinsic Motivation; NM: Non-motivation; PP: Physical Performance.

Lastly, positive correlations were found between PP and SE ( $r = .67$ ;  $p < .01$ ), and category ( $r = -.57$ ;  $p < .01$ ), as well as negative correlation were found between age

and experience with CA ( $\rho = -.77$  and  $-.84$ ;  $p < .01$ ; respectively), and SA ( $r = -.63$  and  $-.67$ ;  $p < .01$ ; respectively). In addition, SA correlates negatively with PP in CE ( $r = -.42$ ;  $p = .05$ ). For this reason, we have calculated linear regression (stepwise) resulting that PP is explained by the SE ( $R^2 = .44$ ;  $SEE = 2.79$ ;  $p = .001$ ) and category factors ( $R^2 = .33$ ;  $SEE = 3.06$ ;  $p = .005$ ).

## **Discussion**

In regard to the first objective of this studio, which was to analyze the influence of psychological variables on the PP of the soccer referee, in two different environments, TE and CE, the working hypothesis proposed was the existence of varied psychological responses due to the impact caused by competition (Cottyn, De Clercq, Pannier, Crombez, & Lenoir, 2006). For example, the study of Mellalieu, Hanton, & O'Brien (2004) demonstrated higher levels of anxiety, specifically CA (76 points), associated with higher levels of PP in the CE than in the TE. In contrast, the results of our study show a significant inverse correlation between SA and PP in the CE, more in agreement with other studies of different athletes in the CE (Martens, 1990; Craft et al., 2003; Woodman & Hardy, 2003). Then again, other studies indicate no link between these psychological responses and PP (Santos-Rosa, 2003; Jaenes & Caracuel, 2005; Kais & Raudsepp, 2005), as was found in the present study in regard to CA. A possible explanation of these findings may be that the higher levels of SE, motivation and SC of the soccer referees analyzed may have mitigated the relationship between CA and PP.

We found a high positive correlation between PP and SE, and negative correlations between both age and experience with CA and SA ( $p < .001$ ). These associations between the different psychological responses, e.g., SE, CA, SA with PP, age and experience were confirmed by studies of Jones (1995), Kais & Raudsepp (2005), Mellalieu, Neil, & Hanton (2006), with the exception that no relationship was found between SC and PP, as was found in the study done by Chamberlain & Hale (2007).

Our second objective was to analyze the influence of experience and referee category on psychological responses and on PP in the CE. It was expected that the more experienced referees would have better psychological responses, given the study of Rosnet (2000). It was observed that, indeed, these more experienced referees had better responses to CA and SA, as occurred in the study of Hanton, Neil, Mellalieu, & Fletcher (2008), while the less experienced referees (less than ten years of experience) showed better responses in EM, NM and SC, which, as far as SC is concerned, differs from the study of Hanton, Neil, Mellalieu, & Fletcher (2008), who found higher SC in more experienced athletes.

Similarly, the category or level of the athlete should be related to the psychological responses and PP in CE, as indicated in the study of Rosnet (2000). We found that referees in the higher categories have better PP, but no differences were found in psychological responses in reference to category, except SE, like the findings of Guillén & Feltz (2011), who showed that athletes of lower categories have lower SE. In addition, Dunning (1992) confirms a direct relation between motivation (IM and EM) and the category of athlete, and Mohr, Krustup, & Bangsbo (2003) sustain that athletes of higher category or level have higher PP, as was found in our study ( $r = -.57$ ;  $p < .01$ ).

From a psychological point of view, these findings can serve as a basis of

important information for professionals in the sport of soccer. They suggest the inclusion of intervention programs in the TE to develop and improve the psychological capacities studied, which capacities can affect PP in the CE. This could be achieved by incorporating at least one psychologist in the training staff employed by the CAATF. According to Loghmani, Taylor, & Ramzanejad (2018), implementing programs to improve the psychological capacities of the referees could increase the rate of correct decisions (Medina, 2017), even though the rate is already high, between 90 and 95%.

As a major constraint of this study, it is important to note that, although soccer is the most practiced and followed sport at a worldwide level (Wong & Hong, 2005), it is not the same for refereeing. At the national level, and in particular, in lower categories, the referees are scarcely acknowledged by the players and the followers of this sport. This results in a high level of ignorance, and consequently, limits the development of the referees at this level. The data obtained suggest the inclusion of psychological intervention programs, which could be considered for future research, but it is understood that it may be difficult to implement such programs due to the lack of economic resources, among other problems.

## Conclusions

The main findings of this study indicated that referees showed a significant increase in the activation of psychological responses such as CA and SA, but also PP in the CE was improved. In addition, PP is predicted by the 44% and 33% of the explained variance for SE and category variables. These data confirm that psychological responses and physical characteristics could affect the PP of the competition in professional referees, although this affirmation should be in caution.

## References

- Atienza, F. L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). An Analysis of the Dimensionality of the Rosenberg Self-Esteem Scale in a sample of Valencian Adolescents. *Revista de Psicología*, 22(12), 29-42.
- Balaguer, I., Castillo, I., & Duda, J. L. (2007). Psychometric properties of the sports motivation scale in Spanish athletes. *Revista Mexicana de Psicología*, 24(2), 197-207.
- Chamberlain, S. T., & Hale, B. D. (2007). Competitive state anxiety and self-confidence: Intensity and direction as relative predictors of performance on a golf putting task. *Anxiety, Stress & Coping*, 20(2), 197-207. doi:10.1080/10615800701288572
- Cheng, W. K., Hardy, L., & Markland, D. (2009). Toward a three – dimensional conceptualization of performance anxiety: Rationale and initial measurement development. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(2), 271-278. doi:10.1016/j.psychsport.2008.08.001
- Cottyn, J., De Clercq, D., Pannier, J. L., Crombez, G., & Lenoir, M. (2006). The measurement of competitive anxiety during balance beam performance in gymnasts. *Journal of Sports Sciences*, 24(2), 157-164. doi:10.1080/02640410500131571
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J., & Feltz, D. L. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 44-65. doi:10.1123/jsep.25.1.44

- Endler, N. S., & Kocovski, N. L. (2001). State and trait anxiety revisited. *Journal of Anxiety Disorders*, 15(3), 231-241. doi:10.1016/S0887-6185(01)00060-3
- García, C. R., Cepero, M., & Rojas, F. J. (2010). Efecto de la experiencia deportiva en las habilidades psicológicas de esgrimistas del ranking nacional español. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 10(2), 33-42.
- García, A., Estrany, B., & Cruz, J. (2004). Cómo recoger la información en psicología de la actividad física y el deporte: Tras ejemplos y algunas consideraciones. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 129-151.
- Gimeno, F., Buceta, J. M., & Pérez-Llanta, M. D. C. (2012). El cuestionario «características psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo» (CPRD): Características psicométricas. *Análise Psicológica*, 19(1), 93-113. doi:10.14417/ap.346
- Grossbard, J. R., Smith, R. E., Smoll, F. L., & Cumming, S. P. (2009). Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry and concentration disruption. *Anxiety, Stress and Coping*, 22(2), 153-166. doi:10.1080/10615800802020643
- Guillén, F., & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2, 25 doi:10.3389/fpsyg.2011.00025
- Hanton, S., Neil, R., Mellaliu, S. D., & Fletcher, D. (2008). Competitive experience and performance status: An investigation into multidimensional anxiety and coping. *European Journal of Sport Science*, 8(3), 143-152. doi:10.1080/17461390801987984
- Jaenes, J. C., & Caracuel, J. (2005). *Maratón: Preparación psicológica para el entrenamiento y la competición*. Córdoba: Almuzara.
- Jones, G. (1995). More than just a game: research developments and issues in competitive anxiety in sport. *British Journal of Psychology*, 86(4), 449-478. doi:10.1111/j.2044-8295.1995.tb02565.x
- Kais, K., & Raudsepp, L. (2004). Cognitive and somatic anxiety and self-confidence in athletic performance of beach volleyball. *Perceptual & Motor Skills*, 98(2), 439-449. doi:10.2466/pms.98.2.439-449
- Kais, K., & Raudsepp, L. (2005). Intensity and direction of competitive state anxiety, self-confidence and athletic performance. *Kinesiology*, 37(1), 13-20.
- Loghmani, M., Taylor, T., & Ramzaninejad, R. (2018). Job characteristics and psychological states of football referees: implications for job enrichment. *Managing Sport and Leisure*, 1, 1-16. doi:10.1080/23750472.2018.1426488
- Márquez, D., Jerome, G., McAuley, E., Snook, E., & Canaklisiva, S. (2002). Self Efficacy manipulation and state- anxiety responses to exercise in low active women. *Psychology and Health*, 17(6), 783-791. doi:10.1080/0887044021000054782
- Martens, R., Vealey, R.S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cantalejo, L. M. (2017). Visión del arbitraje profesional en España. In Jimenez Soto, I. (Eds), *Los retos del deporte profesional y profesionalizado en la sociedad actual* (pp. 173-192). Madrid: Editorial Reus.
- Mellalieu, S. D., Hanton, S., & O'Brien, M. (2004). Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 326-334. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00389.x
- Mellalieu, S. D., Neil, R., & Hanton, S. (2006). Self-Confidence as a Mediator of the

- Relationship Between Competitive Anxiety Intensity and Interpretation. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77(2), 263-270. doi:10.1080/02701367.2006.10599359
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. doi:10.1080/0264041031000071182
- Pelletier, L. G., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Tuson, K. M., Brière, N. M., & Blais, M. R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The sport motivation scale (SMS). *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17(1), 35-53
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self image*. Princeton NJ: Princeton University Press. doi:10.1126/science.148.3671.804
- Rosnet, E. (2000). Coping strategies and performance in fencing. *International Journal of Psychology*, 35(3-4), 232-232
- Santos-Rosa, F. (2003). *Motivación, ansiedad y flow en jóvenes tenistas*. Universidad de Extremadura.
- Taylor, A. H. (1990). Perceived stress, psychological burnout and paths to turnover intentions among sport officials. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2(1), 84-97. doi:10.1080/10413209008406422
- Wadey, R., & Hanton, S. (2008). Basic psychological skills usage and competitive anxiety responses: perceived underlying mechanisms. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 363-373. doi:10.1080/02701367.2008.10599500
- Weinberg, R. S., & Richardson, P. A. (1990). *Psychology of Officiating*. Champaign, IL.: Leisure Press.
- Wong, P., & Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 473-482. doi:10.1136/bjism.2004.015511
- Woodman, T., & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 443-457. doi:10.1080/0264041031000101809

## **Artículo 2**

---

*¿INFLUYEN LAS RESPUESTAS PSICOLÓGICAS Y EXPERIENCIA  
EN EL RENDIMIENTO FÍSICO DEL ÁRBITRO DE FÚTBOL?*

---

***Cristóbal Muñoz-Arjona, Bruno Ricardo Fernandes,  
Tito Daniel Dos Santos, & Alfonso Castillo-Rodríguez***

***ALOMA: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna***

***2021***

***Indicios de calidad:***

*Base de indexación: SJR - SCIMAGO*

*Factor de impacto: 0.17*

*Cuartil: 4*

*Categoría: Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation*



**¿Influyen las respuestas psicológicas y experiencia en el rendimiento físico del árbitro de fútbol?**

**Do psychological responses and experience influence the physical performance of the soccer referees?**

**Cristóbal Muñoz-Arjona<sup>1,2</sup>, Bruno Ricardo Fernandes<sup>3</sup>, Tito Daniel Dos Santos<sup>3</sup>, & Alfonso Castillo-Rodríguez<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Árbitro Nacional de Fútbol. Comité Técnico de Árbitros. Real Federación Española de Fútbol.

<sup>2</sup> Departamento de Educación Física y Deporte. Universidad de Granada, Granada, Spain.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Coimbra, Escuela de Educación de Coimbra, Departamento de Educación, IIA, Robocorp, ASSERT, Portugal.

**Autor de correspondencia:**

Alfonso Castillo Rodríguez

Departamento de Educación Física y Deporte

Facultad de Ciencias del Deporte – Universidad de Granada

Crta. Alfacar s/n. 18011 – Granada (España)

[acastillo@ugr.es](mailto:acastillo@ugr.es) +34 620 397 897

**Resumen:** El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre variables psicológicas pre-competición y respuestas físico-fisiológicas durante la competición de árbitros de fútbol semiprofesionales. Participaron 153 árbitros (edad  $M = 23.2$ ;  $DT = 4.8$  años; experiencia  $M = 6.0$ ;  $DT = 4.5$  años). Se utilizaron los cuestionarios CSAI-2 y Rosenberg antes del partido y se recogieron datos del rendimiento del partido con dispositivos GPS. Los resultados mostraron que los árbitros experimentados presentaron menores puntuaciones en respuestas psicológicas negativas y mayores en positivas ( $p < .01$ ). Este grupo desarrolló mayores valores en distancia recorrida y frecuencia cardíaca superior al 95% de su frecuencia cardíaca máxima ( $p < .05$ ;  $d > .70$ ). Como conclusión, los árbitros experimentados tienen mayor control emocional, que propicia mejores resultados físico-fisiológicos y permite posicionarse más cerca de las jugadas conflictivas, tomando así decisiones acertadas. Se recomienda aplicar programas de intervención para ayudar a árbitros más noveles a afrontar la competición e introducir herramientas tecnológicas en categorías nacionales no profesionales, como el video-arbitraje para subsanar errores manifiestos. Todo ello ayudará a los árbitros en su capacidad psico-físico-fisiológica y aumentará su índice de acierto.

**Palabras clave:** Experiencia, ansiedad, autoestima, autoconfianza, GPS.

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the relationship between pre-competition psychological variables and physical-physiological responses during the competition of the semi-professional soccer referees. One-hundred fifty three referees (age  $M = 23.2$ ;  $SD = 4.8$  years; experience  $M = 6.0$ ;  $SD = 4.5$  years) checked CSAI-2 and Rosenberg test before the match. Physical performance data was collected with GPS devices. The results showed that experienced referees presented lower scores in the negative psychological responses and higher in the positive ones ( $p < .01$ ). This group developed higher values in the distance traveled and in heart rate greater than 95 % of their maximum heart rate ( $p < .05$ ;  $d > .70$ ). In conclusion, the experienced referees have greater emotional control and better physical-physiological results, which will allow them a better position in the field of play to make correct decisions. It is recommend intervention programs that help the newer referees to face the competition, and the introduction of referee-video in non-professional national categories, to correct clear errors. Thus, the referees will improve in their psycho-physical-physiological capacities and will increase their level of success.

**Key words:** Experience, anxiety, self-esteem, self-confidence, GPS.

## Introducción

El fútbol es un deporte de naturaleza sumamente compleja, en el que intervienen múltiples factores, e.g., físicos, biomecánicos, fisiológicos, nutricionales, psicológicos,... (Castillo-Rodríguez et al., 2020). Muchos analistas, entrenadores e investigadores dedican un tiempo considerable en el estudio del aumento del rendimiento físico (RF), ofreciéndose a día de hoy, numerosas investigaciones contrastadas (Walker et al., 2019). Por ende, los árbitros de fútbol (AF) evidentemente son una pieza fundamental en el correcto desempeño de la competición, lo cual ha propiciado el interés de la comunidad científica en las últimas décadas (Mellalieu et al., 2006; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Además, en los últimos años, ha aumentado sustancialmente la exigencia física en competición, requiriendo un mayor

nivel condicional de los jugadores para poder competir en el alto nivel (Bradley et al., 2016) y por tanto, también de los AF como parte del juego (Medina-Cantalejo, 2017), i.e., el aspecto físico y la composición corporal (Ade et al., 2016), el cuidado alimenticio (Jenner et al., 2019; Montesano et al., 2019), el entrenamiento regulado y personalizado (De Campos et al., 2013; Randers et al., 2010) o el control de las variables psicológicas (Jones, 1995; Kais & Raudsepp, 2005; Montesano et al., 2019; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez 2020), entre otros. Estos condicionantes influyen de forma diferente en la toma de decisiones de los AF durante la competición, siendo el control emocional uno de los más relevantes (Weinberg & Richardson, 1990). Diversas investigaciones concluyen incidiendo en la necesidad de implementar programas de intervención para la mejora de las capacidades psicológicas (Loghmani et al., 2018; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020), las cuales podrían obtener un mayor índice de acierto en el campo, situado actualmente entre el 90 y 95 % (Medina-Cantalejo, 2017).

Desarrollar una buena planificación y periodización del entrenamiento podría ayudar a una mejora de la composición corporal (Fernández-García et al., 2019), una reducción de lesiones durante la temporada (Bradley & Ade, 2018), mejora de estados psicosociales (Onetti-Onetti et al., 2019) y por ende, se estima que reporte un mayor RF, el cual propicie unos índices de acierto superiores en la toma de decisiones de los partidos, al igual que ocurre en los jugadores de fútbol (Castillo-Rodríguez et al., 2020). El estudio de las variables psicológicas, e.g. motivación, atención, estrés, ansiedad, autoconfianza (CO), estados de ánimo, autoestima (SE), miedo a la evaluación social, entre otros (Auweele et al., 1993; Coudevylle et al., 2011; Mesagno et al., 2012) y su incidencia en el RF, ha sido uno de los principales objetos de estudio de la Psicología del Deporte (Dosil, 2002), llegando a la conclusión de que la evaluación y el estudio de dichas variables podrían llegar a garantizar el éxito del deportista (García et al., 2004).

La ansiedad es uno de los constructos más relacionados con el RF (Junge & Feddermann-Demont, 2016), dividiéndose en ansiedad cognitiva (AC) y ansiedad somática (SA) (Grossbard et al., 2009; Martens et al., 1990). El primero de ellos, hace referencia a la dificultad de mantener la concentración; en cambio el segundo, se refiere a las percepciones de los síntomas corporales causados por la activación del sistema nervioso autónomo, como la aceleración del ritmo cardiaco, sudoración, etc. (Martens et al., 1990). Ambos tipos de ansiedad influyen en el RF de forma distinta (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Por un lado, diversos estudios en fútbol no hallaron influencia entre AC y RF (Kais & Raudsepp, 2005; Rodrigo et al., 1990); otros, sin embargo, observaron una relación lineal negativa y una relación de U-invertida entre AS y RF (RF óptimo en caso de valores de AS medios y menor RF en caso de AS baja y alta) (Craft et al., 2003; Martens et al., 1990; Woodman & Hardy, 2003); y otros, cuyas investigaciones dieron como resultados una relación directa, entre AC y RF (Mellalieu et al., 2004) e inversa entre AS y RF ( $r = -.42$ ) (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

Además, la AE es una variable relacionada con la personalidad en la que una persona se valora a sí misma (Molina et al., 2014; Rosenberg, 1965). Se encuentra relacionada con la salud física (Montero et al., 2012) y psicológica (Sandín et al., 2012), asociándose positivamente con el bienestar mental de deportistas, por su relación con características psicológicas positivas (resiliencia, etc.) y emocionales (miedos, ansiedad, depresión, etc.), así como también, con la evaluación en situaciones estresantes (Montero et al., 2012; Sandín et al., 2012). Los deportistas con niveles reducidos de AE

tendían a percibir la competición deportiva de una forma más amenazante, mientras que aquellos con unos niveles elevados percibían la competición como una actividad más exigente, obteniendo una fuerte relación entre AE y RF (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). En el caso de la CO, definida como el grado de certeza que los deportistas poseen en relación a su capacidad para tener éxito en el deporte (Vealey, 1986), numerosas investigaciones han revelado el impacto sobre la práctica deportiva (Bačanac, 2014), hallándose relación positiva entre CO y RF (Chamberlain & Hale, 2007).

Otro factor que podría modular los estados emocionales de los deportistas es la experiencia, la cual parece estar relacionada con el dominio de diversas variables psicológicas (Rosnet, 2000), siendo los deportistas más experimentados quienes mayor control emocional poseen (Hanton et al., 2008). En AF semi-profesionales existe una relación negativa entre experiencia y AC o AS (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020), aunque este estudio se centró en las pruebas anuales que tienen los AF para poder promocionar o descender de categoría. Por otro lado, los AF nóveles ofrecen mayores índices de motivación y CO, por lo que podemos afirmar que la experiencia podría influir en el deportista ( $r = .64$ ;  $p = .045$ ; Bačanac, 2014). Se plantea una hipótesis de partida, estimándose que los AF experimentados ofrecerán un mayor dominio de las respuestas psicológicas (mayores índices de SE y CO y menores en ansiedad), las cuales, podrían propiciar mayor RF (mayor distancia recorrida, mayor distancia recorrida a velocidades más elevadas, mayor velocidad máxima...) como fisiológico (mayor tiempo en umbrales de frecuencia cardiaca por encima del 80-90 %, mayor frecuencia cardiaca máxima, entre otros).

En este sentido, la monitorización, control y programación de los parámetros físico-fisiológicos son determinantes con el fin de optimizar el RF y prevenir la aparición de lesiones (Ade et al., 2016; Bradley et al., 2016). Actualmente, la herramienta de monitorización más fiable y utilizada para el control de la carga externa son los sistemas de posicionamiento global (GPS) (Malone et al., 2015; Owen et al., 2017), ofreciendo una información muy detallada tanto a nivel físico, e.g., distancia total recorrida, distancias y sprints en intervalos de velocidad, cuantificados como frecuencia, porcentaje y minutos, previamente configurados, como a nivel fisiológico, e.g., frecuencia cardiaca (HR) mínima (HRMin), media (HRMed), máxima (HRMax) y en diferentes intervalos fijados y calculados a partir de la HRMax. De igual forma, el análisis de la HR viene determinada por el tipo de esfuerzo físico realizado, (aceleraciones, desaceleraciones, cambios de dirección, entre otros) incidiendo en el metabolismo anaeróbico, fundamental en el deporte del fútbol (Woolf et al., 2009).

Por estos motivos, el objetivo de este estudio, fue analizar las respuestas psicológicas (AE, AC, AS y CO) previos a partidos de competición y las respuestas físico-fisiológicas durante la misma, en AF semi profesionales en función de la experiencia.

## Material y método

### *Participantes*

Ciento cincuenta y tres AF adscritos a la Real Federación Andaluza de Fútbol, fueron los participantes del estudio (edad  $M = 23.2$ ;  $DT = 4.8$  años; experiencia  $M = 6.0$ ;  $DT = 4.5$  años). Dicha muestra realiza un entrenamiento regular entre dos y cinco días por semana con una duración aproximada de 60 minutos, donde se combinan ejercicios

de tecnificación en el terreno de juego, resistencia aeróbica a través de entrenamientos interválicos y entrenamiento de velocidad y fuerza. Los AF fueron elegidos al azar entre las plantillas arbitrales confeccionadas por el Comité de Árbitros durante las temporadas 2017-2018 y 2018-2019. Los criterios de inclusión del estudio fueron que los AF evaluados estén arbitrando en la Liga de Tercera División del fútbol español, que el partido evaluado sea completo (90 minutos o más) y sin incidentes (lesiones o situaciones no normales que tenga la competición interrupciones largas o no habituales) y que el AF esté de acuerdo con los objetivos del estudio completando todas las fases del mismo (respuestas psicológicas previas y grabación de datos físicos con GPS incorporado).

### *Instrumentos*

En primer lugar, se cumplimentó un cuestionario ad-hoc para la recogida de datos sociodemográficos: edad, años de experiencia, lesiones, categoría y años en la categoría. La experiencia se clasificó en dos grupos, el primero en 10 años o más, grupo de experimentados y menos de 10 años en el grupo de no experimentados (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). En segundo lugar, para la obtención de los datos asociados a las variables psicológicas, se utilizó:

- El cuestionario *Competitive State Anxiety Inventory-2* (CSAI-2) de Martens et al., 1990, se usó para determinar los niveles de AC, SA y CO. Está compuesto por un total de 27 ítems cuya valoración está comprendida entre nada, algo, bastante y mucho, con puntuaciones de uno a cuatro respectivamente. Para la determinación del valor de cada subescala, se atenderá a la medida de los ítems correspondientes.
- El test de Rosenberg determina el grado de AE (Atienza et al., 2000; Rosenberg, 1965). Está compuesto por un total de 10 ítems (cinco positivos y cinco negativos), en el que se le asigna una calificación: muy de acuerdo (A), de acuerdo (B), en desacuerdo (C) y muy en desacuerdo (D), teniendo cada uno de estos una puntuación de uno a cuatro en función de la respuesta empleada dependiendo de si se trata de un ítem positivo o negativo. Al obtener la puntuación total se categoriza al deportista con baja autoestima si posee menos de 25 puntos, existiendo problemas significativos de SE; entre 26 y 29, autoestima media, no presentando problemas de SE graves, aunque resulta conveniente mejorarla; y, entre 30 y 40 puntos, SE elevada, considerándose esta SE adecuada.

Por otro lado, los parámetros de carga externa fueron obtenidos a través de dispositivos de sistemas de posicionamiento global (GPS) de cinco Hz (SPI-PRO, GPSport, Canberra, Australia). Estos dispositivos fueron incorporados a través de un chaleco ajustado diseñado específicamente, los cuáles no impiden ningún tipo de movimiento y fueron validados para la práctica de deportes de interacción como el fútbol (Petersen et al., 2009). Durante los sprints, el rango de fiabilidad varió entre el 2 y el 13 %, con una subestimación de hasta un 4% en las distancias. Los movimientos de los AF se codificaron en cinco categorías y umbrales de velocidad (Casamichana et al., 2012): caminar ( $0.1-6.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), correr a baja velocidad ( $7.0-12.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), correr a velocidad media ( $13.0-17.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), correr a alta velocidad ( $18.0-20.9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ) y sprint ( $>21.0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ). El número promedio de satélites durante las mediciones fue  $8\pm 1$ . Para el hallazgo de la HR se utilizó el dispositivo Polar S610i (Polar Electro Oy®, Helsinki, Finland). La HR fue clasificada en distintas zonas, realizando una sensible adaptación de los porcentajes de la HRMax (Fernández-Elías et al., 2017): HR60 ( $<59.9 \%$ ), HR70 ( $60-69.9 \%$ ), HR80 ( $70-79.9 \%$ ), HR90 ( $80-89.9 \%$ ), HR95 ( $90-94.9 \%$ ) y HR96 ( $> 95 \%$ ). La HRMax fue hallada mediante la fórmula predeterminada de Tanaka et al. (2001).

Para la valoración subjetiva de la carga interna post-esfuerzo (RPE) se utilizó la escala CR-10 de Börg (Scherr et al., 2013).

### Procedimiento

Se llevó a cabo un diseño de estudio de carácter transversal (de dos años de duración), no experimental (no se manipulan variables independientes) y de tipo descriptivo e inferencial. En primer lugar, se informó a los AF sobre los objetivos y acciones a llevar a cabo en este estudio, y se solicitó consentimiento voluntario firmado antes de iniciar la investigación. Se siguieron las indicaciones establecidas 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). Seguidamente, la obtención de las variables psicológicas se realizó diez minutos antes del calentamiento para la competición. Finalizados los mismos, al equipo arbitral se le incorpora dispositivos GPS para la medición del calentamiento y partido. Concluido este, se pregunta sobre la escala de RPE.

### Análisis estadístico

Se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows (SPSS Inc., Chicago), versión 25.0. Se realizaron análisis de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de las variables dependientes. Los resultados mostraron que estas variables seguían una distribución normal. Posteriormente, se llevaron a cabo análisis comparativos (*t*-test) utilizando la experiencia como variable independiente. 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 ( $d < .20$ ), efecto moderado ( $.20 \leq d < .80$ ) y efecto grande ( $d \geq .80$ ) (O'Donoghue, 2013). Se definió una significancia estadística del 5 % ( $p < .05$ ).

## Resultados

En la figura 1 se muestra los resultados de las respuestas psicológicas previas a la competición oficial teniendo en cuenta la experiencia del AF. Se observan múltiples diferencias significativas (con tamaños del efecto elevados). Los AF experimentados poseen menor ansiedad (AC y AS) y mayor AE y CO ( $p < .01$ ;  $d > .60$ ).

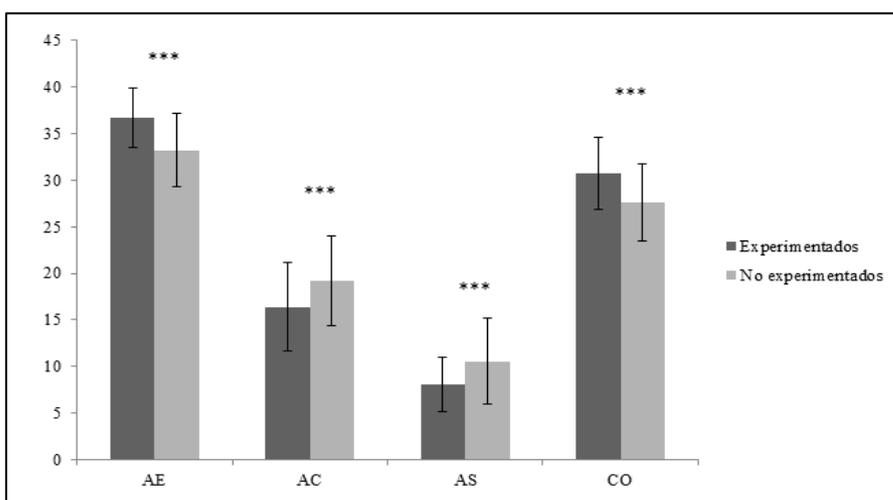


Figura 1. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas psicológicas previas a la competición según la

experiencia.

AE: Autoestima; AC: Ansiedad Cognitiva; AS: Ansiedad Somática; CO: Autoconfianza; \*\*\*  $p < .001$

En la tabla 1 se exponen las respuestas fisiológicas medias atendiendo a la división antes mencionada de la experiencia del AF. Hay que destacar una mayor demanda fisiológica en el grupo experimentado, cuyos valores de las variables HR95 con el 11.3 % y 7.58 % del tiempo de los AF experimentados en la primera y segunda parte respectivamente, frente al 4.80 % ( $d = .70$ ) y 2.64 % ( $d = .75$ ) de los AF no experimentados en la primera y segunda parte respectivamente; y en la variable HR96 con el 7.7 % del tiempo de los AF experimentados en la primera parte, frente al 0.73 % ( $d = .93$ ) de los AF no experimentados en la misma parte del partido. Por el contrario, los AF no experimentados se encuentran mayor tiempo en HR80 (primera parte: 29.2 %; segunda parte: 31.2 %) que los AF experimentados (primera parte: 20.9 %; segunda parte: 23.9 %), aunque dichas diferencias no fueron significativas ( $d = .49$  y  $.43$ , respectivamente).

Tabla 1. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas fisiológicas en la competición según la experiencia.

		Experimentados (n = 63)	No experimentados (n = 90)	p	d
Partido	RPE (puntos)	13.65 $\pm$ 2.33	12.57 $\pm$ 2.41	.115	.45
	HRMin (ppm)	102.1 $\pm$ 16.9	102.3 $\pm$ 16.1	.961	.01
	HRMed (ppm)	143.4 $\pm$ 22.7	141.5 $\pm$ 22.3	.772	.09
	HRMax (ppm)	177.26 $\pm$ 23.98	175.4 $\pm$ 20.9	.874	.08
Primera parte	HR60 (%)	18.61 $\pm$ 32.8	20.70 $\pm$ 33.7	.839	.06
	HR70 (%)	18.16 $\pm$ 20.0	21.91 $\pm$ 14.6	.498	.22
	HR80 (%)	20.94 $\pm$ 16.3	29.24 $\pm$ 17.5	.117	.49
	HR90 (%)	23.54 $\pm$ 18.9	23.12 $\pm$ 17.4	.978	.02
	HR95 (%)	11.32 $\pm$ 12.5	4.795 $\pm$ 6.68	.034	.70
	HR96 (%)	7.696 $\pm$ 12.0	0.732 $\pm$ 1.25	.009	.93
Segunda parte	HR60 (%)	20.46 $\pm$ 30.1	23.60 $\pm$ 34.0	.753	.10
	HR70 (%)	23.63 $\pm$ 21.5	24.64 $\pm$ 15.6	.865	.06
	HR80 (%)	23.89 $\pm$ 14.4	31.15 $\pm$ 18.5	.087	.43
	HR90 (%)	23.86 $\pm$ 20.6	17.15 $\pm$ 14.8	.248	.39
	HR95 (%)	7.577 $\pm$ 8.75	2.642 $\pm$ 4.76	.029	.75
	HR96 (%)	2.504 $\pm$ 3.96	0.847 $\pm$ 1.81	.080	.58

RPE: Carga interna post-esfuerzo; HRMin: Frecuencia cardiaca mínima; HRMed: Frecuencia cardiaca media; HRMax: Frecuencia cardiaca máxima; HR60: Frecuencia cardiaca inferior a 59.9 %; HR70: Frecuencia cardiaca entre 60 y 69.9 %; HR80: Frecuencia cardiaca entre 70 y 79.9 %; HR90: Frecuencia cardiaca entre 80 y 89.9 %; HR95: Frecuencia cardiaca entre 90 y 94.9 %; HR96: Frecuencia cardiaca superior de 95 %.

Además, en las respuestas físicas de estos AF no se observan diferencias significativas, aunque se apreciaron unos efectos moderados en la distancia total, y en la primera parte del partido, en las variables de distancias recorridas a partir de 18.0 km·h<sup>-1</sup>. Los AF experimentados demandan mayores distancias en dichas variables ( $d > .32$ ).

Tabla 2. Media  $\pm$  desviación típica de las respuestas físicas en la competición según la experiencia.

		Experimentados (n = 63)	No experimentados (n = 90)	p	d
DT	(metros)	7770.0 $\pm$ 2662.9	6589.7 $\pm$ 2330.7	.103	.48
$\Sigma\_D\_345$	(metros)	1908.2 $\pm$ 1428.9	1509.1 $\pm$ 1175.8	.292	.31

$\Sigma_{SP\_345}$	(número)	389.1	$\pm 267.7$	336.4	$\pm 283.5$	.507	.19
$\Sigma_{Tiempo\_345}$	(minutos)	6.90	$\pm 4.84$	5.72	$\pm 4.47$	.381	.26

DT: Distancia total;  $\Sigma_{D\_345}$ : Suma de distancias mayores de 13.0 km·h<sup>-1</sup>;  $\Sigma_{Tiempo\_345}$ : Suma de tiempo en velocidad superior 13.0 de km·h<sup>-1</sup>.

## Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar las respuestas psicológicas (AE, AC, AS, CO) y las respuestas físicas y fisiológicas de AF semi-profesionales en partidos de competición en función de la experiencia. Los resultados mostraron que los AF tienen respuestas psicológicas diferentes momentos previos de la competición. Esta varianza se muestra entre los AF experimentados frente a los no experimentados, encontrando un tamaño del efecto muy grande.

Los AF experimentados poseen menor ansiedad y mayor CO y AE, tanto en valores absolutos como relativos, estando en consonancia con los estudios de Hanton et al. (2008), Muñoz-Arjona y Castillo-Rodríguez (2020) y Rosner (2000), y quienes afirman que los deportistas experimentados ofrecen un mayor control emocional. Estos hallazgos permitirán al AF encontrarse en mejores condiciones para la competición (García et al., 2004), llegando a tomar decisiones con más tranquilidad y seguridad (Weinberg & Richardson, 1990), evitando que las respuestas fisiológicas próximas al partido (15 primeros minutos) y en los últimos 15 minutos del encuentro donde se producen situaciones más decisivas, puedan elevarse, provocando una fatiga muscular y un descenso del RF (Mallo-Sainz et al., 2006). En este sentido, los AF no experimentados, desarrollaron menor distancia total en el partido ( $d = .48$ ), lo cual pudiera ser debido a una menor SE ( $d = .96$ ) y CO ( $d = .77$ ), así como un mayor SA ( $d = .64$ ) y AC ( $d = .60$ ). Por ende, este estudio ratifica la conexión entre las respuestas psicológicas y el RF, tal y como afirman Jones y Hanton (1996). Esto explica que los AF experimentados realicen acciones a más alta intensidad, debido a su mayor control emocional, dado que estos últimos poseen índices más bajos de S y AC, además de mayor CO y AE. Todo ello, está en sintonía con lo dispuesto por García et al., 2004, quien sostiene que la evaluación y el estudio de dichas variables podrían llegar a garantizar el éxito del deportista. Además, los AF no experimentados, tienen escasos registros de SE, estando en coherencia con el estudio de Guillén y Feltz (2011).

Es destacable que los AF experimentados se encuentran más tiempo, realizando más metros y sprints en umbrales superiores a 13.0 km·h<sup>-1</sup>. Estos hallazgos podrían explicar un mayor RF, al tratarse variables de media-alta intensidad (Mohr et al., 2003) y que la HRMed y HRMax (tanto en el partido como en ambas partes) hayan sido más elevadas, al igual que en HR95 y HR96, en ambas partes. Estos datos fortalecen el efecto producido en la RPE según la experiencia, estando en coherencia con el estudio de Impellizzeri et al. (2004).

Este estudio presenta diversas limitaciones. En primer lugar, la ausencia de técnicas cinemáticas antes mencionadas y del Video Arbitraje (VAR). Estas tecnologías son utilizadas únicamente en el fútbol profesional durante estos últimos años. Esto imposibilita que se pueda llevar a cabo una amplia base de datos de registros de temporadas, ya que se trata de un sistema vanguardista y que podría afectar a las respuestas psicológicas en los AF. A tenor de lo expuesto y como futuras líneas de investigación, se propone la inclusión de metodologías de análisis biomecánico para los AF en la totalidad de competiciones nacionales, con el fin de optimizar su RF y su nivel

de acierto. Este último incrementaría con la combinación de técnicas de Scouting para el estudio del sistema de juego de equipos y jugadores (Dufour, 1993; Payyappalli & Zhuang, 2019) y con la implementación de las nuevas tecnologías del video-arbitraje (Errekagorri et al., 2020) a los partidos de las categorías no profesionales del fútbol nacional. La introducción de esta tecnología podría hacer fluctuar las respuestas psicológicas de los AF, en beneficio de la toma de decisiones que se llevan a cabo en la competición oficial, teniendo además un efecto disuasorio que provocará una disminución de faltas y tarjetas, tal y como se analizó en partidos de la Serie A italiana y de la Bundesliga de Alemania (Lago-Peñas et al., 2019). De igual modo, la eficacia de dicha tecnología queda retractada en la Primera División Española, donde se incrementó el índice de acierto un 4.79 % en penaltis (situándose en un 98.24 %) y un 1.11 % en fuera de juego, (obteniéndose un 94.64 %). Dichos datos fueron ofrecidos por el Comité Técnico de Árbitros de la Real Federación Española de Fútbol el 15 de enero de 2019. Por otro lado, la introducción de metodologías biomecánicas y cinemáticas, permitirían realizar un autoanálisis a los AF de su posicionamiento ante la toma de cada una de sus decisiones. Por todo ello, se deduce que ambas herramientas tecnológicas son primordiales para la reducción del nivel de acierto, al igual que lo es el control emocional.

## **Conclusión**

Los AF experimentados presentan mejores respuestas psicológicas previas a la competición y estas influyen en las demandas físico-fisiológicas del partido, desarrollando mayores respuestas que los AF no experimentados. Este hecho permitirá posicionarse más cerca de las jugadas conflictivas y por ende, tomar decisiones en consecuencia. Como aplicación práctica, se recomienda la aplicación de programas de intervención física y psicológica que ayuden a los árbitros más noveles a afrontar la competición.

## **Lista de abreviaturas**

AC: Ansiedad cognitiva.

AS: Ansiedad somática.

AE: Autoestima.

AF: Árbitro de fútbol.

CO: Autoconfianza.

CSAI: Cuestionario Competitive State Anxiety Inventory-2.

GPS: Sistema de posicionamiento global.

HR: Frecuencia cardiaca.

HRMax: Frecuencia cardiaca máxima.

HRMed: Frecuencia cardiaca media.

HRMin: Frecuencia cardiaca mínima.

RF: Rendimiento físico.

RPE: Carga interna post-esfuerzo.

## Referencias bibliográficas

- 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. doi:10.1080/02640414.2016.1217343
- Atienza, F. L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). An Analysis of the Dimensionality of the Rosenberg Self-Esteem Scale in a sample of Valencian Adolescents. *Revista de Psicología*, 22(12), 29-42.
- Auweele, Y. V., De-Cuyper, B., Van-Mele, V., & Rzewnicki, R. (1993). Elite performance and personality: From description and prediction to diagnosis and Intervention. En R. N. Singer, M. Murphey, y L. K. Tennant (eds.), *Handbook of Research on Sport Psychology* (pp. 257-299). Macmillan.
- Baćanac, L., Milićević-Marinković, B., Kasum, G., & Marinković, M. (2014). Competitive anxiety, self-confidence and psychological skills in top athletes with and without disabilities: pilot study. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 59-70. doi:10.1080/10413209708406488
- Bradley, P. S., & Ade, J. (2018). Are Current Physical Match Performance Metrics in Elite Soccer Fit for Purpose or is the Adoption of an Integrated Approach Needed? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–23. doi:10.1123/ijsp.2017-0433
- Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), 980–7. doi:10.1080/02640414.2015.1082614
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 837–843. doi:10.1519/JSC.0b013e31822a61cf
- Castillo-Rodríguez, A., Cano-Cáceres, F. J., Figueiredo, A., & Fernández-García, J. C. (2020). Train Like You Compete? Physical and Physiological Responses on Semi-Professional Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 756. doi:10.3390/ijerph17030756
- Castillo-Rodríguez, A., López-Aguilar, J., & Alonso-Arbiol, I. (2020). Relación entre respuestas físico-fisiológicas y psicológicas en árbitros de fútbol amateur. *Revista de Psicología del Deporte*, a head of print.
- Chamberlain, S. T., & Hale, B. D. (2007). Competitive state anxiety and selfconfidence: Intensity and direction as relative predictors of performance on a golf putting task. *Anxiety, Stress & Coping*, 20(2), 197-207. doi:10.1080/10615800701288572
- Coudevylle, G. R., Gernigon, C., & Martin, K. A. (2011). Self-esteem, self-confidence, anxiety and claimed self-handicapping: A mediational analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 670-675. doi:10.1016/j.psychsport.2011.05.008
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J., & Feltz, D. L. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 44-65. doi:10.1123/jsep.25.1.44
- De Campos, L. C. C., de Athayde Costa, A., dos Santos, L. T. F., Costa, L. T.,

- Montagner, P. C., Borin, J. P., & Gorla, J. I. (2013). Effects of training in physical fitness and body composition of the brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 91-95. doi:10.1016/S1888-7546(13)70041-8
- Dosil, J. (2002). *The sports psychologist. Advice and intervention*. Madrid: Síntesis
- Dufour, W. (1993). Computer assisted scouting in soccer. *Science and Football II*, 160-166.
- Errekagorri, I., Castellano, J., Echeazarra, I., & Lago-Peñas, C. (2020). The effects of the Video Assistant Referee system (VAR) on the playing time, technical-tactical and physical performance in elite soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(5), 808–817. doi:10.1080/24748668.2020.1788350
- Fernández-Elías, V. E., Gómez-López, M. De la Vega, R., & Clemente-Suárez, V. J. (2017). Physical demands, heart rate response and performance of talent football referees. *Medicina dello Sport*, 70(4), 447-456. doi:10.23736/S0025-7826.17.03076-9
- Fernández-García, J. C., Castillo-Rodríguez, A., & Onetti-Onetti, W. (2019). Influencia del sobrepeso y la obesidad sobre la fuerza en la infancia. *Nutrición Hospitalaria*, 36(5), 1055-1060. doi:10.20960/nh.02596
- García, A., Estrany, B., & Cruz, J. (2004). How to collect information in psychology of physical activity and the sport: three examples and some considerations? *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 129-151.
- Grossbard, J. R., Smith, R. E., Smoll, F. L., & Cumming, S. P. (2009). Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry and concentration disruption. *Anxiety, Stress and Coping*, 22(2), 153-166. doi:10.1080/10615800802020643
- Guillén, F., & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2, 25. doi:10.3389/fpsyg.2011.00025
- Hanton, S., Neil, R., Mellaliu, S. D., & Fletcher, D. (2008). Competitive experience and performance status: An investigation into multidimensional anxiety and coping. *European Journal of Sport Science*, 8(3), 143-152. doi:10.1080/17461390801987984
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Coutts, A. J., Sassi, A. L. D. O., & Marcora, S. M. (2004). Use of RPE-based training load in soccer. *Medicine & Science in sports & exercise*, 36(6), 1042-1047. doi:10.1249/01.MSS.0000128199.23901.2F
- Jenner, S. L., Devlin, B. L., Forsyth, A. K., & Belski, R. (2019). Dietary intakes of professional Australian football league women's (AFLW) athletes during a preseason training week. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(11), 1266-1271. doi:10.1016/j.jsams.2019.06.014
- Jones, G. (1995). More than just a game: research developments and issues in competitive anxiety in sport. *British Journal of Psychology*, 86(4), 449-478. doi:10.1111/j.2044-8295.1995.tb02565.x
- Jones, G., & Hanton, S. (1996). Interpretation of competitive anxiety symptoms and goal attainment expectancies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(2), 144-157. doi:10.1123/jsep.18.2.144
- Junge, A., & Feddermann-Demont, N. (2016). Prevalence of depression and anxiety in top-level male and female football players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000087. doi:10.1136/bmjsem-2015-000087
- Kais, K., & Raudsepp, L. (2005). Intensity and direction of competitive state anxiety, self-confidence and athletic performance. *Kinesiology*, 37(1), 13-20.
- Lago-Peñas, C., Rey, E., & Kalén, A. (2019). How does Video Assistant Referee

- (VAR) modify the game in elite soccer?. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(4), 646-653. doi:10.1080/24748668.2019.1646521
- Loghmani, M., Taylor, T., & Ramzaninejad, R. (2018). Job characteristics and psychological states of football referees: implications for job enrichment. *Managing Sport and Leisure*, 1, 1-16. doi:10.1080/23750472.2018.1426488
- Mallo-Sainz, J., García-Aranda-Encinar, J. M., & Navarro-Cabello, E. (2006). Análisis del rendimiento físico de los árbitros de fútbol durante partidos de competición oficial. *European Journal of Human Movement*, 17, 25-40.
- Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal training-load quantification in elite English premier league soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(4), 489-97. doi:10.1123/ijsp.2014-0352
- Martens, R., Vealey, R. S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in Sport*. Human Kinetics.
- Medina-Cantalejo, L. (2017). Visión del arbitraje profesional en España. En Jiménez-Soto, I. (Eds), *Los retos del deporte profesional y profesionalizado en la sociedad actual* (pp. 173-192). Editorial Reus.
- Mellalieu, S. D., Hanton, S., & O'Brien, M. (2004). Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 326-334. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00389.x
- Mellalieu, S. D., Neil, R., & Hanton, S. (2006). Self-Confidence as a Mediator of the Relationship Between Competitive Anxiety Intensity and Interpretation. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 77(2), 263-270. doi:10.1080/02701367.2006.10599359
- Mesagno, C., Harvey, J. T., & Janelle, C. M. (2012). Choking under pressure: The role of fear of negative evaluation. *Psychology of Sport and Exercise*, 13, 60-68. doi:10.1016/j.psychsport.2011.07.007
- Mohr, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. doi:10.1080/0264041031000071182
- Molina, J., Chorot, P., Valiente, R. M., & Sandín, B. (2014). Fear of negative evaluation and self-esteem as predictors of sport performance: The mediational role of anxiety and selfconfidence states. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 57-66. doi:10.4321/S1578-84232014000300007
- Montero, P., Rueda, B., & Bermúdez, J. (2012). Relationship of type D personality and vital exhaustion with negative emotions and psychological adjustment to heart disease. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 17(2), 93-106.
- Montesano, P., Di Silvestro, M., Cipriani, G., & Mazzeo, F. (2019). Overtraining syndrome, stress and nutrition in football amateur athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 957-969. doi:10.14198/jhse.2019.14.Proc4.58
- 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. doi:10.7352/IJSP.2019.50
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*. New York: Routledge. doi:10.4324/9780203133507
- Onetti-Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherence to the Mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3), 658-664. doi:10.20960/nh.2214

- Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Gómez, M. Á., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 12(5), 665–676. doi:10.1177/1747954117727851
- Payyappalli, V. M., & Zhuang, J. (2019). A data-driven integer programming model for soccer clubs' decision making on player transfers. *Environment Systems and Decisions*, 39(4), 466-481. doi:10.1007/s10669-019-09721-7
- Petersen, C., Pyne, D., Portus, M., & Dawson, B. (2009). Validity and reliability of GPS units to monitor cricket-specific movement patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 381-393. doi:10.1123/ijsp.4.3.381
- Randers, M. B., Nielsen, J. J., Krstrup, B. R., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Nybo, L., & Krstrup, P. (2010). Positive performance and health effects of a football training program over 12 weeks can be maintained over a 1-year period with reduced training frequency. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 80-89. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01091.x
- Rodrigo, G., Lusiardo, M., & Pereira, G. (1990). Relationship between anxiety and performance in soccer players. *International Journal of Sport Psychology*, 21(2), 112-120.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self image*. Princeton NJ: Princeton University Press. doi:10.1126/science.148.3671.804
- Rosnet, E. (2000). Coping strategies and performance in fencing. *International Journal of Psychology*, 35(3-4), 232-232
- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., & Valiente, R.M. (2012). *Screening del cáncer de mama: Afectación psicológica*. UNED.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 147-155. doi:10.1007/s00421-012-2421-x
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.
- Vealey, R. S. (1986). Conceptualization of sport-confidence and competitive orientation: Preliminary investigation and instrument development. *Journal of Sport Psychology*, 8(3), 221-246. doi:10.1123/jsp.8.3.221
- Walker, A., Arent, M., McFadden, B., & Arent, S. (2019). Physical Performance Testing in Soccer. *Elite Soccer Players: Maximizing Performance and Safety*, 137. doi:10.4324/9780429465536-8
- Weinberg, R. S., & Richardson, P. A. (1990). *Psychology of Officiating*. Champaign, IL: Leisure Press. doi:10.1037/0003-066X.45.12.1325
- Woodman, T., & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 443-457. doi:10.1080/0264041031000101809
- Wolf, K., Bidwell, W. K., & Carlson, A. G. (2009). Effect of caffeine as an ergogenic aid during anaerobic exercise performance in caffeine naive collegiate football players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1363-1369. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3393b



## **Artículo 3**

---

*NATIONAL VS. NON-NATIONAL SOCCER REFEREE: PHYSIOLOGICAL,  
PHYSICAL AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS*

---

**Alfonso Castillo-Rodríguez,  
Cristóbal Muñoz-Arjona & Wanesa Onetti-Onetti**

*Research Quarterly for Exercise and Sport*

**2021**

**Indicios de calidad:**

*Base de indexación: JCR - SCIE*

*Factor de impacto: 1.883*

*Cuartil: 3*

*Categoría: SPORT SCIENCES*



**National vs. non-national soccer referee: Physiological, physical and psychological characteristics**

Running title: National vs. Non-National Soccer Referees

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

<sup>1</sup> Department of Physical Education and Sports. University of Granada, Granada, Spain.

<sup>2</sup> National Soccer Referee.

<sup>3</sup> Universidad Internacional de la Rioja, Logroño, España.

**Corresponding author:**

Alfonso Castillo-Rodríguez

Department of Physical Education and Sport

Faculty of Sport Sciences - University of Granada

Ctra. Alfacar s/n. 18011- Granada (Spain)

[acastillo@ugr.es](mailto:acastillo@ugr.es) +34 958 24 43 77

**Acknowledgement**

We would like to thank all the soccer referees of Spain who have participated voluntarily in this study.

## **National vs. non-national referee: Physical and psychological characteristics of soccer referees depending on their category.**

Running title: National vs. Non-National Soccer Referees

### **Abstract**

The objectives of the present study were to analyze the relationship between psychological variables (self-esteem, anxiety and self-confidence) assessed before the competition and physical and physiological responses demonstrated during the competition in soccer referees and to compare these psychophysical and physiological responses by category (CAT; national and non-national). A total of 153 soccer referees participated (age Mage = 23.2; SD = 4.8 years; experience Mage = 6.0; SD = 4.5 years) in the study. The CSAI-2 and Rosenberg questionnaires were conducted before the match, and match performance data were collected using GPS devices. The results showed significant differences in self-esteem and self-confidence across CATs ( $p < .001$ ;  $d > .84$ ). The national referees had higher psychological and physical-physiological responses (mean and maximum heart rate) Some correlations were observed among the psychophysical and physiological responses, CAT and age, demonstrating that the age could explain up to 48.4% of the variance the referee CAT ( $p < .001$ ) and this CAT could explain self-esteem, anxiety and self-confidence by up to 20% of the variance. In conclusion, national referees presented better psychological responses prior to the competition, and also obtained greater physical and physiological records, which could be translated into a better position on the pitch in conflicting plays in order to make a right and just decision.

**Keywords:** referee, soccer, category, anxiety, GPS, self-confidence, self-esteem.

### **Introduction**

The popularity of soccer is still being highlighted not only by international organizations of this sport but also by the scientific community (Castillo-Rodríguez et al., 2012), leading to a considerable number of studies in numerous lines of research being conducted in recent decades. Soccer is a sport that has an extremely complex nature and involves a large number of factors, e.g., physical (Ade, Fitzpatrick, & Bradley, 2016), biomechanical, physiological (De Campos et al., 2013; Randers et al., 2010), nutritional (Jenner et al., 2019; Montesano et al., 2019), and psychological factors (Kais & Raudsepp, 2005; Montesano et al., 2019; Reina-Gómez & Hernández-Mendo, 2016). Many analysts, trainers, and researchers have spent a considerable amount of time studying factors that increase physical performance (PP), and today, numerous proven and internationally renowned studies are available (Walker et al., 2019).

Therefore, many topics have been studied, both on and off the field of play, and soccer referees (SR) are obviously a fundamental contributor to the successful management of competitions, which has fostered the interest of the scientific community in the last decades (Jones & Hanton, 1996; Mellalieu et al., 2004; Muñoz-

Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

The physical demand in competitions has increased substantially. Soccer players are required to have high physical fitness to be able to compete at a high level (Bradley et al., 2016), and so must the SRs, as they are important for the competition. There are factors that could affect SR preparation (Medina-Cantalejo, 2017), e.g., physical appearance and body composition, nutritional care, regulated and personalized training and evaluation of psychological variables related to personality (Castillo-Rodríguez et al., 2021; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). These determining factors could affect the SR levels of expertise (Mohr et al., 2003; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020) regarding decision-making during competitions, mainly due to differences in the levels of emotional control (Weinberg & Richardson, 1990).

This emotional control is important in SR because the competition factor is considered a threat, which affects differently. The persistence of threatening situations, together with the inability to control them by SR, could produce alterations in the perception of the environment, the body, time, cognition, as well as memory (Tornero-Aguilera et al., 2017). This could be detrimental to the FA when making decisions during competition (Castillo-Rodríguez et al., 2021). Psychological variables, e.g., motivation, attention, stress, anxiety, self-confidence (SC), self-esteem (SE) among others (Coudevylle et al., 2011; Mesagno et al., 2012), and their effects on PP have been major topics of study in sports psychology. The evaluation and study of these variables may guarantee success for athletes (Hevilla & Castillo, 2018; Nixdorf et al., 2016).

Anxiety is one of the most relevant constructs (Junge & Feddermann-Demont, 2016), and it is divided into cognitive anxiety (CA) and somatic anxiety (SA) (Grossbard et al., 2009; Martens et al., 1990; Rice et al., 2019; Wadey & Hanton, 2008). The former type of anxiety refers to the difficulty of maintaining concentration; the latter type refers to the perceptions of bodily symptoms caused by the activation of the autonomic nervous system, such as acceleration of the heart rhythm and sweating (Martens et al., 1990). Both types of anxiety modify PP differently (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). There is controversy in this regard because in various investigations, there was no association between CA and PP in similar athletes (Kais & Raudsepp, 2005; Santos-Rosa, 2003), however, others observed a negative linear relationship and an inverted U-relationship between SA and PP (optimal PP in the case of medium SA values and lower PP in the case of low and high SA) (Martens et al., 1990; Woodman & Hardy, 2003). Moreover, other studies showed a direct relationship between CA and PP (Mellalieu et al., 2004) and an inverse relationship between SA and PP ( $r = -.42$ ) (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020).

On the other hand, SE, known as a variable related to personality, is the extent to which a person values himself (Molina et al., 2014; Rosenberg, 1965), is related to physical health (Montero et al., 2012) and psychological health (Sandín et al., 2012; Han et al., 2014), is positively associated with the mental well-being of athletes due to its relationship with positive psychological (resilience, etc.) and emotional states (fear, anxiety, depression, etc.), as well as with stress (Montero et al., 2012; Sandín et al., 2012; Junge & Prinz, 2019). Athletes with low levels of SE tended to perceive sports competition in a threatening way, while those with high levels of SE perceived competition as a demanding activity, lead to a strong relationship between SE and PP (Adie et al., 2008; Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). For SC, defined as the degree of certainty that athletes have regarding their ability to succeed in sports (Vealey,

1986), numerous investigations have revealed that it impacts sports practice (Bačanac, 2014), and a positive relationship between SC and PP was found (Chamberlain & Hale, 2007).

One of the various factors that can modulate or affect psychological, physical or physiological states is the category (CAT) or expertise level of athletes (Mohr et al., 2003). The scientific literature on the relationships between the aforementioned variables is large (Dunning, 1992), but the studies have yielded different results. Most studies have shown that the highest CAT athletes have better PP (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020), greater positive psychological responses (Guillén & Feltz, 2011), and higher physiological records (Navarrete, 2016; Rampinini et al., 2009). Although other studies have revealed that lower CAT athletes have higher SE values due to there being less competitive stress (Pelegrín, 2005). Consequently, Taylor (1990) suggested that all of the results indicate that high CAT athletes have a lower PP than expected. A study on SR by Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez (2020) distinguishes CATs of SRs, and a positive relationship between CAT and PP ( $r = .57$ ) was found; that is, the higher the CAT was, the better the PP. Similarly, it was also revealed that CAT could explain 33% of the PP variance.

This PP is recognized by physical and physiological demands. According to a study by Bradley et al. (2013), in the competition, soccer players run an average of 10-11 km at different speeds, with the majority of speeds being at low intensities (walking and light jogging) or standing, during which the aerobic system predominates. All these data are consistent with those obtained from SR amateurs (Castillo-Rodríguez et al., 2021). However, the evolution of soccer has led to a significant increase in so-called external loads, which are explosive actions of maximum or submaximal intensities (accelerations, decelerations) that are carried out at high intensities; these loads can eventually lead to muscle fatigue and therefore may have an impact on decision-making of the athlete, such as soccer players (Gantois et al., 2020) and referees (Mallo et al., 2012). On the other hand, the monitoring, control and programming of physical-physiological parameters are important for optimizing PP and preventing the occurrence of injuries (Ade et al., 2016; Bradley et al., 2016). Currently, the most reliable and commonly used monitoring tools for external load control are the global positioning system (GPS) devices (Owen et al., 2017), which offer highly detailed information on different parameters, such as the total distance covered, high intensity activities, and different speed thresholds. Furthermore, these devices can offer information about an athlete's internal load, such as heart rate (HR); maximum HR (MaxHR) is the most commonly assessed metric in this type of study (Bouzas-Marins et al., 2010). Likewise, HR analysis is conducted by the type of effort made (decelerations, changes in direction and accelerations), which modify anaerobic metabolism, a fundamental factor in the sport of soccer (Woolf et al., 2009). Another way to quantify internal load is by conducting a subjective effort assessment (RPE). It is a simple, reliable and economical method used to monitor the internal load of soccer training; due to its ease of application and reliability, this tool is very commonly used in both professional and recreational settings (Day et al., 2004). Thus, relationships can be established between the scores of this subjective assessment and different physiological measures across individuals (Scherr et al., 2013); therefore, we consider that the physiological responses or internal load of the study population in this study will reflect their level of adaptation to external load measures or physical responses.

Consequently, a starting hypothesis was proposed; national SRs, the highest

CAT studied, have greater psychological responses, i.e., higher SE and SC values and lower values of anxiety, which may translate into better physical and physiological performance, i.e., greater distance covered, greater distance covered at higher speeds, higher maximum speed, longer time at heart rate thresholds per above 80%, higher maximum heart rate, among others. Finally, according to the multiple studies that have investigated the link between different psychological variables and PP, the former factor is conditioned by the result of the latter factor (Jones & Hanton, 1996), and CAT seems to affect this relationship substantially (Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez, 2020). Thus, the first objective of this study was to analyze the SE, CA, SA and SC of SRs and the physical and physiological responses of SRs according to their CAT in competitive matches. The second objective was to identify psychophysical and physiological relationships among SRs according to their CAT.

## **Methods**

### *Design and Participants*

This is a cross-sectional, observational, descriptive and inferential study. Inter-subject differences in measurements and their correlations were assessed in order to test the hypotheses and objectives. One hundred fifty-three SRs (age,  $M_{age} = 23.2$ ;  $SD = 4.8$  years; experience,  $M_{age} = 6.0$ ;  $SD = 4.5$  years) were divided by the different CATs: National SR ( $n = 70$ ) and Non-National SR ( $n = 83$ ) The SRs were randomly chosen from among the referee templates created by the Referees Committee during the 2017-2018 and 2018-2019 seasons due to the fact that during the first season, the recruitment of referees was only 40 national SRs and 70 non-national SRs. This number of participants was not homogeneous and was not a reliable representation of the referees from the South of Spain (Andalusia).

### *Instruments*

First, an ad hoc questionnaire was carried out to collect sociodemographic data: age, years of experience, injuries, CAT and years in the CAT. The referee CATs included two groups, the first being the SR Nationals, a RFEF national soccer CAT (First Division, Second Division, Second Division B and Third Division), and the second being the non-national SRs, including the rest of the CATs for Spanish soccer. Second, to obtain data associated with the psychological variables, the following assessment tools were used:

- The Competitive State Anxiety Inventory-2 (CSAI-2;(Martens et al. 1990) questionnaire Spanish version (Fernandez et al., 2007) was used to determine the levels of CA, SA and SC. It is made up of a total of 27 items with responses including nothing (1), something (2), quite a lot (3) and a lot (4). To determine the value for each subscale, the corresponding items were measured (CA: 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25; SA: 2, 5, 8, 11, -14, 17, 20, 23, 26; and SC: 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27). Internal consistency (using the Cronbach alpha) of 0.710, 0.786 and 0.911 was calculated for the subscales of CA, SA, and SC, respectively.
- The Rosenberg test was used to determine the degree of SE (Atienza, Balaguer, & Moreno, 2000; Rosenberg, 1965). It is made up of a total of 10 items (5 positive and 5 negative), for which a rating is assigned: strongly agree (A), agree (B), disagree (C) and strongly disagree (D). Each rating corresponds to a score of 1 to 4, depending on whether it is a positive or negative item. For the total score,

scores of less than 25 points indicated that the athlete had low self-esteem and significant problems with SE; scores between 26 and 29 indicated average self-esteem and no serious SE problems, although this level of SE can be easily improved; and, scores between 30 and 40 points indicated high SE, and this level of SE was considered adequate. This questionnaire presented high reliability indices with an internal consistency of 0.77 (Rosenberg, 1965), although in our study of referee subjects, Cronbach's alpha amounted to 0.91.

On the other hand, the external load parameters were determined by 5 Hz global positioning system (GPS) devices (SPI-PRO, GPSport, Canberra, Australia). These devices were embedded in a specially designed fitted vest so that they did not impede any types of movement, and they were validated for the practice of interactive sports, such as soccer (Petersen et al., 2009). During sprints, the reliability of the devices varied between 2 and 13%, with an underestimation of up to 4% at distances. SR movements were coded into 5 speed thresholds (Casamichana et al., 2012): walking (0.1–6.9 km·h<sup>-1</sup>), running at a low speed (7.0–12.9 km·h<sup>-1</sup>), running at a medium speed (13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup>), running at a high speed (18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup>) and sprinting (> 21.0 km·h<sup>-1</sup>).

The average number of satellites used for the measurements was  $8 \pm 1$ . To assess HR, the Polar S610i device was used (Polar Electro Oy®, Helsinki, Finland). HR values were classified into different ranges determined by sensible percentages of the MaxHR (Fernández-Elías et al., 2017): HR60 (<59.9%), HR70 (60–69.9%), HR80 (70–79.9%), HR90 (80–89.9%), HR95 (90–94.9%) and HR96 (> 95%). MaxHR was determined using the predetermined formula presented by Tanaka et al. (2001). For the subjective evaluation of the internal post-effort load (RPE), the Börg CR-10 scale was used, which has been shown to have good reliability in previous studies.

### *Procedure*

First, the SRs were informed about the purpose of this study, and voluntary written consent was requested from the competent parties, i.e., the SRs who were to participate in this study, before the investigation was started. Participation in this research entailed respecting the criteria established in the Declaration of Helsinki (2013) on human research. This study was approved by the Ethics Committee of the University of Granada (471/CEIH/2018).

The psychological variables were assessed by the aforementioned questionnaires, which were administered ten minutes before the warm-up. One of the researchers of this study was present at each soccer match, organizing and planning each week with each referee interested in participating. In this way, the questionnaire was complete correctly because it was explained previously. Afterwards, the referee team wore a GPS for data collection during the warm-up and match. Then, the GPS was removed, and the subjective perceived effort (RPE) was assessed by the Börg CR-10 scale. This assessment was conducted thirty minutes after the end of the game so that fatigue associated with the previously completed exercise did not modify the perception of the SR.

### *Statistical Analysis*

The SPSS statistical program for Windows (SPSS Inc., Chicago), version 25.0, was used. First, Kolmogorov-Smirnov analyses were performed to assess the normality of the dependent variables. The results showed that all variables followed a normal

distribution, except CA, SA, SE, HR95, HR96 and sprinting variables. Second, descriptive analyses of the dependent variables were carried out through comparative analyses (Mann-Whitney U test and t-test) using CAT as an independent variable, correlational analysis (Spearman's and Pearson's test) and linear regression (stepwise) of the psychophysical and physiological responses and CAT. The effect size (Cohen's  $d$ ) was used to quantify the magnitude of the difference found between the two groups. When the independent samples t-test was used, Cohen's  $d$  was calculated as the effect size using the following criteria: a small effect ( $d < .20$ ), moderate effect ( $.20 \leq d < .80$ ) and large effect ( $d \geq .80$ ) (O'Donoghue, 2013). A statistical significance level of 5% was used ( $p < .05$ ).

## Results

Table 1 shows the results of the psychological responses prior to the official competition according to the SR CAT. Significant differences were observed in SE and SC. Compared with the non-national SRs, the national SRs had higher SE ( $91.3 \pm 8.6\%$  vs.  $83.2 \pm 9.8\%$ ) and SC ( $87.5 \pm 7.6\%$  vs.  $75.9 \pm 11.6\%$ ) ( $p < .001$ ;  $d > .85$ ).

Table 1. Means  $\pm$  standard deviation of psychological responses before the competition according to the CAT.

	National (n = 70)	Non-national (n = 83)	$p$	$d$
SE (%)	91.28 $\pm$ 8.63	83.19 $\pm$ 9.82	.000	.85
CA (%)	50.90 $\pm$ 12.9	51.77 $\pm$ 14.0	.738	.06
SA (%)	28.72 $\pm$ 11.8	31.98 $\pm$ 14.2	.209	.25
SC (%)	87.46 $\pm$ 7.62	75.93 $\pm$ 11.6	.000	1.07
SE (points)	36.51 $\pm$ 3.45	33.28 $\pm$ 3.93	.000	.85
CA (points)	18.32 $\pm$ 4.64	18.64 $\pm$ 5.05	.738	.06
SA (points)	9.19 $\pm$ 3.78	10.23 $\pm$ 4.55	.209	.24
SC (points)	31.49 $\pm$ 2.75	27.34 $\pm$ 4.18	.000	1.07

SE: Self-esteem; CA: Cognitive anxiety; SA: Somatic anxiety; SC: Self-confidence.

Table 2 shows the mean physiological responses according to the SR CAT. It is worth noting that a greater physiological demand in the group of national SRs was observed than in the non-national SRs, as both the absolute and relative values of MeanHR and MaxHR were significant for all parts of the match and the entire match ( $p < .01$ ;  $d > 1.44$ ), as were the values for MinHR in the first part of the game and the whole game ( $p < .01$ ;  $d > .82$ ). These results are reflected in the RPE variable, with highly significant differences ( $p < .001$ ) and a large effect size ( $d = 1.06$ ). For the other physiological responses, significant differences were observed between CATs ( $p < .02$ ;  $d > .66$ ), with the exception of the HR80 in the first part of the match and the MinHR in the second part.

Table 2. Means  $\pm$  standard deviation of physiological responses before the competition according to the CAT.

		National (n = 70)	Non-national (n = 83)	<i>p</i>	<i>d</i>
Match	RPE (points)	13.94 $\pm$ 2.53	11.65 $\pm$ 1.17	.000	1.06
	MinHR (%)	54.45 $\pm$ 8.36	46.87 $\pm$ 10.5	.009	.83
	MeanHR (%)	77.25 $\pm$ 9.99	60.69 $\pm$ 13.7	.000	1.45
	MaxHR (%)	96.12 $\pm$ 7.53	76.05 $\pm$ 19.0	.001	1.58
	MinHR (bpm)	105.5 $\pm$ 16.9	95.07 $\pm$ 13.0	.041	.67
	MeanHR (bpm)	151.3 $\pm$ 19.8	123.9 $\pm$ 14.6	.000	1.51
	MaxHR (bpm)	186.8 $\pm$ 15.2	155.8 $\pm$ 21.5	.000	1.76
First half	MinHR (bpm)	109.3 $\pm$ 18.4	93.82 $\pm$ 18.3	.007	.84
	MeanHR (bpm)	153.9 $\pm$ 20.6	123.0 $\pm$ 21.8	.000	1.47
	MaxHR (bpm)	188.2 $\pm$ 15.6	152.2 $\pm$ 31.5	.000	1.60
	HR60 (%)	6.68 $\pm$ 18.5	43.54 $\pm$ 40.3	.000	1.31
	HR70 (%)	14.44 $\pm$ 13.7	29.86 $\pm$ 20.3	.005	.95
	HR80 (%)	27.79 $\pm$ 15.2	18.67 $\pm$ 19.4	.097	.54
	HR90 (%)	31.58 $\pm$ 14.5	7.57 $\pm$ 13.5	.000	1.70
	HR95 (%)	12.81 $\pm$ 11.0	0.27 $\pm$ 0.62	.000	1.41
	HR96 (%)	7.06 $\pm$ 11.2	0.07 $\pm$ 0.26	.003	.77
	MinHR (bpm)	101.7 $\pm$ 16.9	94.93 $\pm$ 10.7	.159	.45
Second half	MeanHR (bpm)	148.7 $\pm$ 19.8	120.9 $\pm$ 13.7	.000	1.55
	MaxHR (bpm)	183.9 $\pm$ 16.5	153.2 $\pm$ 20.9	.000	1.69
	HR60 (%)	11.61 $\pm$ 23.9	42.43 $\pm$ 35.8	.009	1.08
	HR70 (%)	17.83 $\pm$ 14.7	36.61 $\pm$ 20.4	.001	1.11
	HR80 (%)	30.66 $\pm$ 15.7	17.49 $\pm$ 15.8	.015	.84
	HR90 (%)	29.61 $\pm$ 15.9	3.25 $\pm$ 5.66	.000	1.99
	HR95 (%)	7.95 $\pm$ 8.09	0.16 $\pm$ 0.59	.000	1.19
HR96 (%)	2.59 $\pm$ 3.71	0.06 $\pm$ 0.24	.001	.84	

RPE: Rating of perceived exertion; MinHR: Minimum heart rate; MeanHR: Mean heart rate; MaxHR: Maximum heart rate; HR60: Heart rate under 59.9%; HR70: Heart rate between 60 and 69.9%; HR80: Heart rate between 70 and 79.9%; HR90: Heart rate between 80 and 89.9%; HR95: Heart rate between 90 and 94.9%; HR96: Heart rate above of 95%.

Below, in Table 3, the physical responses are presented according to the SR CAT. Significant differences were observed in all the study variables ( $p < .03$ ;  $d > .68$ ), except for the distance covered between 18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup> in the first part of the match and the number of sprints performed between 7.0- 12.9 km·h<sup>-1</sup> during both parts of the match.

Table 3. Means  $\pm$  standard deviation of physical responses in the competition according to the CAT.

		National (n = 70)	Non-national (n =83)	<i>p</i>	<i>d</i>	
Match	TD (meters)	8047.7 $\pm$ 2746.4	5564.6 $\pm$ 752.9	.000	1.10	
	$\Sigma\_D\_345$ (meters)	2175.2 $\pm$ 1370.9	758.9 $\pm$ 256.9	.000	1.27	
	$\Sigma\_SP\_345$ (number)	456.2 $\pm$ 289.3	171.8 $\pm$ 59.4	.000	1.20	
	$\Sigma\_SP\_345$ (%)	22.77 $\pm$ 8.43	13.33 $\pm$ 3.59	.000	1.32	
	$\Sigma\_Time\_345$ (minutes)	7.95 $\pm$ 4.88	2.97 $\pm$ 0.95	.000	1.25	
First half	MeanSP (km/h)	5.37 $\pm$ 1.72	3.61 $\pm$ 0.49	.000	1.24	
	MaxSP (km/h)	25.99 $\pm$ 4.74	23.22 $\pm$ 2.37	.024	.68	
	TD (meters)	4225.5 $\pm$ 1289.5	2850.7 $\pm$ 389.2	.000	1.29	
	D1 (meters)	1764.2 $\pm$ 271.5	1536.8 $\pm$ 180.2	.003	.93	
	D2 (meters)	1365.4 $\pm$ 553.3	886.1 $\pm$ 245.5	.000	1.02	
	D3 (meters)	797.5 $\pm$ 493.3	337.0 $\pm$ 113.7	.000	1.14	
	D4 (meters)	245.7 $\pm$ 387.4	67.57 $\pm$ 38.9	.059	.57	
	D5 (meters)	123.6 $\pm$ 116.0	23.26 $\pm$ 19.9	.000	1.06	
	SP1 (%)	45.32 $\pm$ 13.2	54.58 $\pm$ 7.89	.003	.80	
	SP2 (%)	31.43 $\pm$ 4.50	30.67 $\pm$ 5.53	.597	.16	
	SP3 (%)	16.86 $\pm$ 6.49	11.95 $\pm$ 3.61	.001	.87	
	SP4 (%)	3.89 $\pm$ 1.88	2.36 $\pm$ 1.32	.004	.90	
	SP5 (%)	2.52 $\pm$ 1.92	0.81 $\pm$ 0.68	.000	1.07	
	TimeSP1 (%)	74.01 $\pm$ 12.32	84.77 $\pm$ 3.87	.000	1.05	
	TimeSP2 (%)	17.36 $\pm$ 6.82	11.77 $\pm$ 3.13	.000	.96	
	TimeSP3 (%)	6.71 $\pm$ 4.31	2.87 $\pm$ 0.94	.000	1.09	
	TimeSP4 (%)	1.22 $\pm$ 0.85	0.44 $\pm$ 0.26	.000	1.11	
	TimeSP5 (%)	0.69 $\pm$ 0.64	0.12 $\pm$ 0.11	.000	1.09	
	Second half	MeanSP (km/h)	4.95 $\pm$ 1.40	3.15 $\pm$ 0.62	.000	1.51
		MaxSP (km/h)	25.44 $\pm$ 2.47	22.69 $\pm$ 2.86	.001	1.05
TD (meters)		4186.9 $\pm$ 1200.8	2701.5 $\pm$ 492.0	.000	1.47	
D1 (meters)		1886.1 $\pm$ 314.6	1566.0 $\pm$ 142.6	.000	1.20	
D2 (meters)		1292.4 $\pm$ 526.6	815.7 $\pm$ 244.4	.000	1.06	
D3 (meters)		693.2 $\pm$ 386.3	254.9 $\pm$ 120.6	.000	1.37	
D4 (meters)		184.1 $\pm$ 119.4	47.69 $\pm$ 38.49	.000	1.38	
D5 (meters)		131.1 $\pm$ 115.4	15.40 $\pm$ 15.87	.000	1.23	
SP1 (%)		47.69 $\pm$ 11.2	59.18 $\pm$ 7.93	.000	1.12	
SP2 (%)		30.02 $\pm$ 5.23	29.57 $\pm$ 4.47	.759	0.09	
SP3 (%)		15.47 $\pm$ 4.74	9.05 $\pm$ 3.20	.000	1.50	
SP4 (%)		4.09 $\pm$ 1.74	1.63 $\pm$ 1.20	.000	1.56	
SP5 (%)		2.73 $\pm$ 1.94	0.53 $\pm$ 0.52	.000	1.38	
TimeSP1 (%)		77.72 $\pm$ 10.1	87.56 $\pm$ 4.18	.000	1.15	
TimeSP2 (%)		15.29 $\pm$ 5.80	10.03 $\pm$ 3.10	.000	1.05	
TimeSP3 (%)		5.48 $\pm$ 3.02	2.05 $\pm$ 0.98	.000	1.37	
TimeSP4 (%)		1.13 $\pm$ 0.73	0.29 $\pm$ 0.24	.000	1.38	
TimeSP5 (%)		0.67 $\pm$ 0.59	0.09 $\pm$ 0.07	.000	1.21	

TD: Total distance;  $\Sigma\_D\_345$ : Sum of distances above of 13.0 km·h<sup>-1</sup>;  $\Sigma\_SP\_345$ : Sum of sprints above of 13.0 km·h<sup>-1</sup>;  $\Sigma\_Time\_345$ : Sum of time in speed above of 13.0 km·h<sup>-1</sup>; MeanSP: Mean speed; MaxSP: Maximum speed; D1 and SP1: Distance and sprints between 0.1–6.9 km·h<sup>-1</sup>; D2 and SP2: Distance and sprints between 7.0–12.9 km·h<sup>-1</sup>; D3 and SP3: Distance and sprints between 13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup>; D4 and SP4: Distance and sprints between 18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup>; D5 and SP5: Distance and sprints above of 21.0 km·h<sup>-1</sup>; TimeSP1: Time between 0.1–6.9 km·h<sup>-1</sup>; TimeSP2: Time between 7.0–12.9 km·h<sup>-1</sup>; TimeSP3: Time between 13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup>; TimeSP4: Time between 18.0–20.9 km·h<sup>-1</sup>; TimeSP5: Time above of 21.0 km·h<sup>-1</sup>.

On the other hand, various correlations between psychological responses prior to the competition and physical-physiological responses stratified by CAT were analyzed for the first half of the game and the entire game (Table 4). Thus, positive low-moderate correlations were observed between SE and SP3, as well as between CA and MeanHR

or HR90 and between SA and HR80 ( $r = .321$  to  $.389$ ;  $p < .05$ ), and negative correlations were observed between SC and various physical-physiological responses, i.e., MeanHR, HR95 and distances between 18.0–20.9  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ; all correlations occurred in the first part of the game ( $r = .356$  to  $.412$ ;  $p < .05$ ).

Table 4. Bilateral correlation between pre-competition psychology responses and physic-physiological responses in the match and the first time, controlled by the CAT.

		SE%	CA%	SA%	SC%
Match	RPE	-.052	<b>.285*</b>	.070	-.006
	MinHR	<b>-.325*</b>	.133	.040	.030
	MeanHR	-.186	<b>.389*</b>	.123	-.214
	MaxHR	-.045	.271	.109	-.204
	TD	.244	.003	.080	-.181
	$\Sigma$ HR_85_100	<b>-.316*</b>	<b>.332*</b>	.144	-.154
First half	MinHR	-.248	.198	.112	-.111
	MeanHR	-.128	<b>.314*</b>	.168	<b>-.375*</b>
	MaxHR	-.076	.248	.150	-.298*
	TD	.128	-.129	.014	-.076
	D1	.054	-.135	-.017	-.020
	D2	.164	-.108	.029	-.098
	D3	.223	-.078	.142	-.233
	D4	.133	.027	.048	<b>-.412**</b>
	D5	.211	-.078	.056	-.201
	SP1	.062	<b>.311*</b>	<b>.300*</b>	-.234
	SP2	.217	.132	.163	-.219
	SP3	<b>.321*</b>	-.081	.065	-.187
	SP4	.253	-.018	.111	-.232
	SP5	.193	-.024	.069	-.285
	HR60	.076	-.193	-.067	.048
	HR70	.013	-.129	.044	.037
	HR80	-.186	.272	<b>.306*</b>	-.077
HR90	-.055	<b>.324*</b>	.159	-.292	
HR95	-.035	.137	.021	<b>-.356*</b>	
HR96	-.007	.074	-.085	-.275	

SE: Self-esteem; CA: Cognitive anxiety; SA: Somatic anxiety; SC: Self-confidence; TD: Total distance; MeanSP: Mean speed; MaxSP: Maximum speed; D1 and SP1: Distance and sprints between 0.1–6.9  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ; D2 and SP2: Distance and sprints between 7.0–12.9  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ; D3 and SP3: Distance and sprints between 13.0–17.9  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ; D4 and SP4: Distance and sprints between 18.0–20.9  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ; D5 and SP5: Distance and sprints above of 21.0  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

In addition, moderate-high correlations were observed between CAT and HR values greater than 85% ( $r = .414$ ;  $p = .004$ ), the sum of sprint and distances greater than 13  $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$  ( $r = .506$  and  $.486$ ;  $p < .001$ , respectively) and the age of the SR ( $r = .569$ ;  $p < .001$ ); subsequently, a linear regression (stepwise) between these last two variables was carried out, and the results indicated that the CAT is decided by age, with 48.4% of the variance explained. In addition, various linear regressions of the psychological responses with CAT and age were performed, revealing a prediction between 7.7 and 20.0% of SR emotional control.

Table 5. Linear regression models with CAT as independent variable.

	Dependent variable	$R^2$	$p$	SEE	Equation
Model 1	SE %	.150	.000	9.34	SE = 87.804 - (CAT*5.650) + (Age*3.447)
Model 2	CA%	.077	.001	13.19	CA = 71.765 - (CAT*4.177) - (Age*7.365)
Model 3	SA%	.123	.000	12.84	SA = 55.518 - (CAT*4.600) - (Age*9.061)
Model 4	SC%	.200	.000	10.59	SC = 86.774 - (CAT*8.949) + (Age*3.639)

SE: Self-esteem; CA: Cognitive anxiety; SA: Somatic anxiety; SC: Self-confidence.

## Discussion

The first objective of the present study was to analyze the SE, CA, SA, SC and the physical-physiological responses prior to and during competitions, respectively, in SRs according to the CAT. The results showed that national SRs have better psychological responses prior to competitions (higher positive responses [SE and SC] and lower negative responses [CA and SA]), and higher physical and physiological demands (with large effect sizes). The first results are in line with the findings reported in studies by Guillén & Feltz (2011) and Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez (2020), who affirmed that the highest CAT athletes had greater psychological skills, but are inconsistent with those in the study by Pelegrín (2005). Wang et al. (2004) reported that the best predictors of performance failure in a high-pressure situation (choking) in sports were self-consciousness and high trait anxiety, and the perfect skills joined a lower rate of errors in athletes might result from lower anxiety during competition. So, in our study, the anxiety symptoms were greater among lower CAT SRs, as occurred in other studies in soccer and basketball sports (Guillén & Sánchez, 2009; Junge & Prinz, 2019) and could have a negative relationship with discrete aspects of PP (Halvari & Gjesme, 1995; Judge et al., 2016). In our study, SR perform physical tests to promote category, therefore, non-national SR have a worse PP. These findings further support the role of preventive approaches in anxiety management in athletes, including SRs, as it could reduce the probability of developing problems such as depression and increase the probability of motivation and performance. Self-regulation, motivation, SC and adaptive coping strategies, together with the supportive interpersonal relationships of athletes, constitute the essential psychological factors to achieve PP (Burns et al., 2019). The development of these factors will help athletes control anxiety (Rice et al., 2019).

Likewise, it has been found that national SRs experience greater physical-physiological demands in terms of multiple determining variables such as the intensity of movement (Mohr et al., 2003; Navarrete, 2016; Rampinini et al., 2009) and that different positive correlations with previous psychological responses exist (Luijkx et al., 2012). These findings indicated that SRs are in better conditions for competitions (García et al., 2004), allowing them to make decisions with more tranquility and security (Goyen & Anshed, 1998; Weinberg & Richardson, 1990) and preventing the physiological responses that occur at the beginning of the match (first 15 minutes) and cause muscle fatigue and a decrease in PP (Mallo et al., 2012). Therefore, we can say that these findings are in line with those in the study conducted by Castagna et al. (2007) since the findings from both studies indicate that a national CAT soccer SRs have a high physical fitness. Similarly, we have found that the total distance results for the entire match for the national SRs were significantly worse than those presented in the SR analysis of the English Premier League (Castillo et al., 2017; Catterall et al., 1993), although there were differences in the referee methodologies provided by the SR committees of the different countries, in the soccer cultures, in the aggressiveness of or

way in which games were played by the teams, in the level of physical condition of the SRs and even in the country's climate.

On the other hand, the second objective was to identify psychophysical and physiological relationships among SRs according to their CAT. The positive correlation occurred between SE and the number of sprints between 13.0–17.9 km·h<sup>-1</sup> in the first part of the match and the negative correlation that exists between SC and the distance covered between 18.0-20.9 km·h<sup>-1</sup> indicated the importance of SRs having positive emotional states and self-regulation in the competition, which is consistent with the findings of Muñoz-Arjona & Castillo-Rodríguez (2020), who found a strong relationship between SE and PP ( $r = .67$ ;  $p < .01$ ). Similarly, a positive correlation was observed between CA and MeanHR, both in the first half of the match ( $r = .314$ ) and in the entire match ( $r = .380$ ), which leads us to think that not only SA but also CA is a physiological factor responsible for the changes in corporal symptoms that occur due to the activation of the autonomic nervous system (acceleration of the cardiac rhythm, sweating, etc.). CA is defined as the ability to maintain concentration during physiological changes, which is important for the continuous attention demanded by SRs in matches, which leads to high anxiety. On the other hand, we observed a negative correlation between SC and the majority of physical-physiological responses, such as MeanHR, distances greater than 18.0 km·h<sup>-1</sup>, and HR95; that is, the higher the level of SC was, the lower the physical-physiological responses demand, possibly due to a better positioning on the field of play, which is essential for making correct calls (Mallo & Navarro, 2009). Therefore, this study confirms the connection between psychological responses and PP suggested, initially by Jones & Hanton (1996).

This study has several limitations. First, the sample size is limited due to the small ratio of SRs in relation to soccer players, so it is not easy to access this population. On the other hand, a shortage of GPS devices led to the number of psychological responses being greater than the number of physical-physiological responses. On the basis of the data analyzed, we propose that intervention programs are studied in future research and provided for non-national SRs so that they obtain psychophysiological and physiological results similar to those of SRs in higher CATs. However, there are a number of difficulties in implementing this proposed idea due to the lack of economic resources in modest soccer; moreover, referee topic represents a minor part of soccer, as the soccer players themselves are necessary and essential. Finally, it would be interesting to evaluate the intra-group differences (e.g., different national categories) in relation to movement/distance differences between competitions (i.e., La Liga, La Liga 2, etc.). At the elite level, the referee movement is defined by a diagonal. At the level of the lower categories this can change because the game is more straightforward. For this reason, a future study could take into account these considerations.

## **Conclusion**

The main findings of this study showed that national SRs have better psychological responses prior to the competition, and greater PP during the competition. Furthermore, these psychological responses could be explained by the CAT and age of the SR (up to 20%). Thus, national SRs could position themselves near conflicting plays and, make more informed decisions. As practical applications, this study recommend the implementation of psychological preparation intervention programs in order to improve the CA, SA,SC and SE values of the lower CAT SRs. Age is considered one of

the objective criteria of the Committees for the designation of referees for the competition. For this reason, it is proposed to eliminate the age limits for this designation in national CAT SRs. These age limits have also been eliminated in other European leagues such as the Premier League in England and, recently, in LaLiga in Spain, although it does not occur in other national categories (Second Division and Second B in Spain). It is proposed to increase this topic in other European leagues to generalize these results. Finally, these designation committees could use the results of this study to determine the levels of self-regulation of the SRs and monitor if there is an improvement in the PP, so that they could be found closer to the plays in the matches.

## References

- 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. doi:10.1080/02640414.2016.1217343
- Atienza, F. L., Moreno, Y., & Balaguer, I. (2000). An Analysis of the Dimensionality of the Rosenberg Self-Esteem Scale in a sample of Valencian Adolescents. *Revista de Psicología*, 22(12), 29-42.
- Bouzas-Marins, J. C., Ottoline-Marins, N. M., & Delgado-Fernández, M. (2010). Applications of the heart rate maximum on the evaluation and prescription of exercise. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 45(168), 251-258. doi:10.1016/j.apunts.2010.04.003
- Bradley, P. S., Lago-Peñas, C., Rey, E., & Gomez Diaz, A. (2013). The effect of high and low percentage ball possession on physical and technical profiles in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1261-1270. doi:10.1080/02640414.2013.786185
- Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016). Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), 980-7. doi:10.1080/02640414.2015.1082614
- Bradley, P. S., & Ade, J. (2018). Are Current Physical Match Performance Metrics in Elite Soccer Fit for Purpose or is the Adoption of an Integrated Approach Needed? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 656-664. doi:10.1123/ijsp.2017-0433
- Burns, L., Weissensteiner, J. R., & Cohen, M. (2019). Lifestyles and mindsets of Olympic, Paralympic and world champions: is an integrated approach the key to elite performance?. *British journal of sports medicine*, 53(13), 818-824. doi:10.1136/bjsports-2018-099217
- Casamichana, D., Castellano, J., & Castagna, C. (2012). Comparing the physical demands of friendly matches and small-sided games in semiprofessional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 837-843. doi:10.1519/JSC.0b013e31822a61cf
- Castagna, C., Abt, G., & D'Ottavio, S. (2007). Activity profile of international-level soccer referees during competitive matches. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 486-490. doi:10.1519/00124278-200408000-00016
- Castillo, D., Weston, M., McLaren, S. J., Cámara, J., & Yanci, J. (2017). Relationships between internal and external match-load indicators in soccer match officials. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(7), 922-927. doi:10.1123/ijsp.2016-0392

- Castillo-Rodríguez, A., Fernández-García, J. C., Chinchilla-Minguet, J. L., & Carnero, E. Á. (2012). Relationship between muscular strength and sprints with changes of direction. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(3), 725-732. doi:10.1519/JSC.0b013e31822602db
- Castillo-Rodríguez, A., López-Aguilar, J., & Alonso-Arbiol, I. (2021). Relationship between physical-physiological and psychological responses in amateur soccer referees. *Journal of Sport Psychology*, a head of print.
- Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., & Coldwells, A. (1993) Analysis of work rate and heart rates of association football referees. *British Journal of Sports Medicine*, 27(3), 193-196. doi:10.1136/bjism.27.3.193
- Chamberlain, S. T., & Hale, B. D. (2007). Competitive state anxiety and selfconfidence: Intensity and direction as relative predictors of performance on a golf putting task. *Anxiety, Stress & Coping*, 20(2), 197-207. doi:10.1080/10615800701288572
- Coudevylle, G. R., Gernigon, C., & Martin, K. A. (2011). Self-esteem, self-confidence, anxiety and claimed self-handicapping: A mediational analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 12, 670-675. doi:10.1016/j.psychsport.2011.05.008
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J., & Feltz, D. L. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(1), 44-65. doi:10.1123/jsep.25.1.44
- Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 353-358. doi:10.1519/00124278-200405000-00027
- De Campos, L. C. C., de Athayde Costa, A., dos Santos, L. T. F., Costa, L. T., Montagner, P. C., Borin, J. P., & Gorla, J. I. (2013). Effects of training in physical fitness and body composition of the brazilian 5-a-side football team. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 6(3), 91-95. doi:10.1016/S1888-7546(13)70041-8
- Dunning, E. (1992). *The dynamics of modern sport. Notes on the pursuit of success and the social importance of sport*. Fondo de Cultura Económica.
- Fernández, E. M. A., Río, G. L., & Fernández, C. A. (2007). Propiedades psicométricas de la versión española del Inventario de Ansiedad Competitiva CSAI-2R en deportistas. *Psicothema*, 19(1), 150-155..
- Fernández-Elías, V. E., Gómez-López, M. De la Vega, R., & Clemente-Suárez, V. J. (2017). Physical demands, heart rate response and performance of talent football referees. *Medicina dello Sport*, 70(4), 447-456. doi:10.23736/S0025-7826.17.03076-9
- Gantois, P., Caputo Ferreira, M. E., Lima-Junior, D. D., Nakamura, F. Y., Batista, G. R., Fonseca, F. S., & Fortes, L. D. S. (2020). Effects of mental fatigue on passing decision-making performance in professional soccer athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 534-543. doi:10.1080/17461391.2019.1656781
- García, A., Estrany, B., & Cruz, J. (2004). How to collect information in psychology of physical activity and the sport: three examples and some considerations? *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 4(1-2), 129-151.
- 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(3), 469-486. doi:10.1016/S0193-3973(99)80051-3

- Grossbard, J. R., Smith, R. E., Smoll, F. L., & Cumming, S. P. (2009). Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry and concentration disruption. *Anxiety, Stress and Coping*, 22(2), 153-166. doi:10.1080/10615800802020643
- Guillén, F., & Feltz, D. L. (2011). A conceptual model of referee efficacy. *Frontiers in Psychology*, 2, 25. doi:10.3389/fpsyg.2011.00025
- Guillén, F., & Sánchez, R. (2009). Competitive anxiety in expert female athletes: sources and intensity of anxiety in National Team and First Division Spanish basketball players. *Perceptual and motor skills*, 109(2), 407-419. doi:10.2466/pms.109.2.407-419
- Halvari, H., & Gjesme, T. (1995). Trait and state anxiety before and after competitive performance. *Perceptual and motor skills*, 81(3\_suppl), 1059-1074.
- Han, D. H., Kim, B. N., Cheong, J. H., Kang, K. D., & Renshaw, P. F. (2014). Anxiety and attention shifting in professional baseball players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(8), 708-713. doi:10.1055/s-0033-1363235
- Hanton, S., Neil, R., Mellalieu, S. D., & Fletcher, D. (2008). Competitive experience and performance status: An investigation into multidimensional anxiety and coping. *European Journal of Sport Science*, 8(3), 143-152. doi:10.1080/17461390801987984
- Hevilla-Merino, A. & Castillo-Rodríguez, A. (2018). Fluctuación de las Características Psicológicas de Rendimiento Deportivo en Jóvenes Futbolistas. Estado Basal vs. Precompetitivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 169-178.
- Jenner, S. L., Devlin, B. L., Forsyth, A. K., & Belski, R. (2019). Dietary intakes of professional Australian football league women's (AFLW) athletes during a preseason training week. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(11), 1266-1271. doi:10.1016/j.jsams.2019.06.014
- Jones, G., & Hanton, S. (1996). Interpretation of competitive anxiety symptoms and goal attainment expectancies. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(2), 144-157. doi:10.1123/jsep.18.2.144
- Judge, L. W., Urbina, L. J., Hoover, D. L., Craig, B. W., Judge, L. M., Leitzelar, B. M., Pearson, D. R., Holtzclaw, K. A., & Bellar, D. M. (2016). The Impact of Competitive Trait Anxiety on Collegiate Powerlifting Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2399-2405. doi:10.1519/JSC.0000000000001363
- Junge, A., & Feddermann-Demont, N. (2016). Prevalence of depression and anxiety in top-level male and female football players. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 2(1), e000087. doi:10.1136/bmjsem-2015-000087
- Junge, A., & Prinz, B. (2019). Depression and anxiety symptoms in 17 teams of female football players including 10 German first league teams. *British Journal of Sports Medicine*, 53(8), 471-477. doi:10.1136/bjsports-2017-098033
- Kais, K., & Raudsepp, L. (2004). Cognitive and somatic anxiety and self-confidence in athletic performance of beach volleyball. *Perceptual & Motor Skills*, 98(2), 439-449. doi:10.2466/pms.98.2.439-449
- Kais, K., & Raudsepp, L. (2005). Intensity and direction of competitive state anxiety, self-confidence and athletic performance. *Kinesiology*, 37(1), 13-20.
- Loghmani, M., Taylor, T., & Ramzaninejad, R. (2018). Job characteristics and psychological states of football referees: implications for job enrichment. *Managing Sport and Leisure*, 1, 1-16. doi:10.1080/23750472.2018.1426488
- Luijckx, T., Cramer, M. J., Prakken, N. H., Buckens, C. F., Mosterd, A., Rienks, R., & Velthuis, B. K. (2012). Sport category is an important determinant of cardiac

- adaptation: a MPI study. *British Journal of Sports Medicine*, 46(16), 1119-1124. doi:10.1136/bjsports-2011-090520
- Mallo, J., & Navarro, E. (2009). Biomechanical analysis applied to the assessment of the technical performance in soccer referees and assistant referees. *Revista Kronos*, 8(15).
- Mallo, J., Frutos, P. G., Juárez, D., & Navarro, E. (2012). Effect of positioning on the accuracy of decision making of association football top-class referees and assistant referees during competitive matches. *Journal of sports sciences*, 30(13), 1437-1445. doi:10.1080/02640414.2012.711485
- Martens, R., Vealey, R.S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in Sport*. Human Kinetics.
- Medina-Cantalejo, L. (2017). Visión del arbitraje profesional en España. In Jimenez Soto, I. (Eds), *Los retos del deporte profesional y profesionalizado en la sociedad actual* (pp. 173-192). Editorial Reus.
- Mellalieu, S. D., Hanton, S., & O'Brien, M. (2004). Intensity and direction of competitive anxiety as a function of sport type and experience. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14(5), 326-334. doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00389.x
- Mesagno, C., Harvey, J. T. y Janelle, C. M. (2012). Choking under pressure: The role of fear of negative evaluation. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(1), 60-68. doi:10.1016/j.psychsport.2011.07.007
- Molina, J., Chorot, P., Valiente, R. M., & Sandín, B. (2014). Fear of negative evaluation and self-esteem as predictors of sport performance: The mediational role of anxiety and self-confidence states. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(3), 57-66. doi:10.4321/S1578-84232014000300007
- Montero, P., Rueda, B. y Bermúdez, J. (2012). Relationship of type D personality and vital exhaustion with negative emotions and psychological adjustment to heart disease. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 17(2), 93-106.
- Montesano, P., Di Silvestro, M., Cipriani, G., & Mazzeo, F. (2019). Overtraining syndrome, stress and nutrition in football amateur athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(4), 957-969. doi:10.14198/jhse.2019.14.Proc4.58
- Mohr, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519-528. doi: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. doi:10.7352/IJSP.2019.50
- Navarrete, W. C. (2016). *Comparison of sports performance in amateur and professional athletes*. Doctoral thesis. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Nixdorf, I., Frank, R., Beckmann, J. (2016). Comparison of athletes' proneness to depressive symptoms in individual and team sports: research on psychological mediators in junior elite athletes. *Frontiers in Psychology*, 7. doi:10.3389/fpsyg.2016.00893
- O'Donoghue, P. (2013). *Statistics for sport and exercise studies: An introduction*. New York: Routledge. doi:10.4324/9780203133507
- Onetti-Onetti, W., Álvarez-Kurogi, L., & Castillo-Rodríguez, A. (2019). Adherence to the Mediterranean diet pattern and self-concept in adolescents. *Nutrición Hospitalaria*, 36(3), 658-664. doi:10.20960/nh.2214
- Owen, A. L., Lago-Peñas, C., Gómez, M. Á., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis

- of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 12(5), 665-676. doi:10.1177/1747954117727851
- Pelegrín, A. (2005). Variables de riesgo asociadas a la salud mental del deportista profesional y de alto rendimiento. In X National Congress of Sport Psychology. Junta de Andalucía.
- Petersen, C., Pyne, D., Portus, M., & Dawson, B. (2009). Validity and reliability of GPS units to monitor cricket-specific movement patterns. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 381-393. doi:10.1123/ijsp.4.3.381
- Randers, M. B., Nielsen, J. J., Krstrup, B. R., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Nybo, L., & Krstrup, P. (2010). Positive performance and health effects of a football training program over 12 weeks can be maintained over a 1-year period with reduced training frequency. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 80-89. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01091.x
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A. J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(6), 1048-1054.
- Reina-Gómez, A., & Hernández-Mendo, A. (2016). Football performance indicators review. *Revista iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 1(1), 1-14. doi:10.24310/riccafd.2012.v1i1.1990
- Rice, S., Gwyther, K., Santesteban-Echarri, O., Baron, D., Gorczynski, P., Gouttebauge, V., Reardon, C., Hitchcock, M., Hainline, B., & Purcell, R. (2019). Determinants of anxiety in elite athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 53(11), 722-730. doi:10.1136/bjsports-2019-100620
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self image*. Princeton NJ: Princeton University Press. doi:10.1515/9781400876136
- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., & Valiente, R. M. (2012). *Screening del cáncer de mama: Afectación psicológica*. UNED.
- Santos-Rosa, F. (2003). *Motivation, anxiety and flow in young tennis players*. Doctoral Thesis. Universidad de Extremadura.
- Scherr, J., Wolfarth, B., Christle, J. W., Pressler, A., Wagenpfeil, S., & Halle, M. (2013). Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*, 113(1), 147-155. doi:10.1007/s00421-012-2421-x
- Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of American College of Cardiology*, 37(1), 153-156. doi:10.1016/s0735-1097(00)01054-8
- Taylor, A. H. (1990). Perceived stress, psychological burnout and paths to turnover intentions among sport officials. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2, 84-97. doi:10.1080/10413209008406422
- Tornero-Aguilera, J. F., Robles-Pérez, J. J. y Clemente-Suárez, V. (2017). Effect of combat stress in the psychophysiological response of elite and non-elite soldiers. *The Journal of Medical Systems*, 41(6), 100. doi:10.1007/s10916-017-0748-x
- Vealey, R. S. (1986). Conceptualization of sport-confidence and competitive orientation: Preliminary investigation and instrument development. *Journal of Sport Psychology*, 8(3), 221-246. doi:10.1123/jsp.8.3.221
- Walker, A., Arent, M., McFadden, B., & Arent, S. (2019). Physical Performance Testing in Soccer. *Elite Soccer Players: Maximizing Performance and Safety*, 137. doi:10.4324/9780429465536-8
- Wang, J., Marchant, D., Morris, T., & Gibbs, P. (2004). Self-consciousness and trait

- anxiety as predictors of choking in sport. *Journal of science and medicine in sport*, 7(2), 174-185. doi:10.1016/S1440-2440(04)80007-0
- Wadey, R., & Hanton, S. (2008). Basic psychological skills usage and competitive anxiety responses: perceived underlying mechanisms. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 363-373. doi:10.5641/193250308X13086832906030
- Weinberg, R. S., & Richardson, P. A. (1990). *Psychology of Officiating*. Champaign, IL.: Leisure Press. doi:10.1037/0003-066X.45.12.1325
- Woodman, T., & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 443-457. doi:10.1080/0264041031000101809
- Wolf, K., Bidwell, W. K., & Carlson, A. G. (2009). Effect of caffeine as an ergogenic aid during anaerobic exercise performance in caffeine naive collegiate football players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1363-1369. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3393b

## Artículo 4

---

¿INFLUYEN LAS CARACTERÍSTICAS CORPORALES Y LA ADHERENCIA  
A LA DIETA MEDITERRÁNEA EN LA CATEGORÍA ARBITRAL?

---

**Cristóbal Muñoz-Arjona,  
Alfonso Castillo-Rodríguez & Wanesa Onetti-Onetti**

**Cultura Ciencia y Deporte**

**2021**

**Indicios de calidad:**

Base de indexación: SJR - SCIMAGO

Factor de impacto: 0.440

Cuartil: 2

Categoría: Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation



**¿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>, Alfonso Castillo-Rodríguez<sup>2\*</sup> y Wanesa Onetti-Onetti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Comité Técnico de Árbitros. Real Federación Española de Fútbol.

<sup>2</sup> Departamento de Educación Física y Deportiva, Universidad de Granada, Granada, España.

<sup>3</sup> Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación, Logroño, España.

**Corresponding author:**

Alfonso Castillo-Rodríguez

Department of Physical Education and Sport

Faculty of Sport Sciences - University of Granada

Ctra. Alfacar s/n. 18011- Granada (Spain)

[acastillo@ugr.es](mailto:acastillo@ugr.es) +34 958 24 43 77

## ¿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?

**Resumen:** Los objetivos del estudio fueron: analizar la composición corporal de los árbitros de fútbol en función 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 bioimpedance 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 800m 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 (Fernandez-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 pudiera ayudar en las demandas exigidas en la competición deportiva (Rubio-Árias 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 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 pudiera afectar a la toma de decisiones (Fernandez-Vargas et al., 2008; Mallo Sainz, 2009; Mallo Sainz et al., 2006) y por ende, repercutiendo negativa o positivamente 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 principales 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 preguntas que 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 ó 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 ( $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ), peso normal ( $18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $25,0\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$ ) y obesos ( $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ).

### *Procedimiento*

En primer lugar, se eligieron aleatoriamente AF de distintas CATs 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 a la vez que se puso. 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 éstas 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 ( $\chi^2$ ) fue 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, observándose 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 ( $\chi^2 = 7.513$ ,  $p = 0.023$ ,  $V$  Cramer = 0.222,  $p = 0.023$ ).

Tabla 1. Características físicas, adherencia a la DM y nivel de entrenamiento de los AF.

	Nacionales ( $n = 37$ )	No nacionales ( $n = 116$ )	$\chi^2 / t$	$p$	$d$
Edad (años)	26.43 $\pm$ 3.40	22.15 $\pm$ 4.73	6.035	0.000 <sup>b</sup>	0.96
Peso (kg)	70.34 $\pm$ 5.23	72.34 $\pm$ 11.34	-1.645	0.102 <sup>b</sup>	0.20
Altura (cm)	176.2 $\pm$ 4.12	174.7 $\pm$ 8.33	1.461	0.146 <sup>b</sup>	0.20
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.62 $\pm$ 1.15	23.67 $\pm$ 3.20	-2.977	0.003 <sup>b</sup>	0.37
Masa grasa (%)	14.88 $\pm$ 2.84	18.97 $\pm$ 8.14	-3.326	0.001 <sup>b</sup>	0.57
Masa grasa (kg)	10.40 $\pm$ 1.98	14.67 $\pm$ 8.20	-3.364	0.000 <sup>b</sup>	0.59
Masa muscular (kg)	34.70 $\pm$ 2.54	33.99 $\pm$ 5.08	0.828	0.410 <sup>b</sup>	0.15
Sesiones de entrenamiento (n°)	4.32 $\pm$ 1.18	2.92 $\pm$ 1.61	5.716	0.000 <sup>b</sup>	0.92
Horas de entrenamiento (n°)	5.66 $\pm$ 2.44	3.26 $\pm$ 2.51	5.168	0.000 <sup>b</sup>	0.96
DM (puntos)	9.19 $\pm$ 1.73	8.28 $\pm$ 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  $\pm$  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.

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.

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 carne roja, hamburguesas, 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, bitter) 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 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

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, el cual 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 cuanta 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 ( $23.41 \pm 2.86 \text{ kg/m}^2$ ), dato que difiere de estudios realizados con AF chilenos (Fernández-Vargas et al., 2008), cuyo IMC se situaba en sobrepeso ( $25.1 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$ ) y que igualmente también es inferior al de AF brasileños (Da Silva et al., 2008) próximos a umbrales no recomendados ( $24.87 \pm 2.86 \text{ kg/m}^2$ ). Esto nos lleva a pesar que los AF de las distintas CATs 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 CATs 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 CATs 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 siguen los cauces establecidos por (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, pueda 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 CATs 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.

## Referencias bibliográficas

- 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. doi: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. doi: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. doi: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. doi:10.3390/nu6010231
- Da Silva, A. I., & Rodriguez-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. doi: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. doi: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. doi: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. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 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. doi:10.3305/nh.2011.26.3.4891
- 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). doi:10.4067/s0717-95022008000400019
- FIFA. (2006). Nutrition for football: the FIFA/F-MARC Consensus Conference. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 663–664. doi:10.1080/02640410500482461
- 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. doi: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. doi: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. doi: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*. doi:10.5821/sibb.v11i1.1691
- 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. doi:10.1080/026404101753113831
- 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. doi: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 partícipes en actividad física: una revisión sistemática. *Cultura, Ciencia y Deporte, 15*(44), 267-275. doi:10.12800/ccd.v15i44.1468
- Malavolti, M., Mussi, C., Poli, M., Fantuzzi, A. L., Salvioli, 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. doi: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, 17*, 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. doi: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*. doi: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. doi: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*. doi: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). doi: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. doi: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. doi: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. doi: 10.1123/ijnsn.8.3.230
- Rodriguez, 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. doi: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. doi: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. *Nutricion Hospitalaria*, 31(5), 2276-2282. doi: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. doi: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., Salaverría, I., Fiol, M., Lapetra, J., Vinyoles, E., Gómez-García, E., Lahoz, C., Serra-Majem, L., Pintó, X., Ruíz-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. doi: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. doi: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. *Nutricion hospitalaria* , 25(1), 85-90. doi: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. doi:10.3305/nh.2010.25.3.4351
- Urquiaga, I., Echeverría, G., Dussillant, C., & Rigotti, A. (2017). Origen, componentes y posibles mecanismos de acción de la dieta mediterránea. *Revista Médica de Chile*, 145(1), 85-95. doi: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. doi:10.2165/11632360-000000000-00000

### **Agradecimientos y financiación**

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 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.



## *8. CONCLUSIONES*



A continuación, se procede a enumerar las distintas conclusiones extraídas de la realización de esta Tesis Doctoral, estando dichas **conclusiones conectadas con los objetivos** anteriormente planteados en los correspondientes artículos y en las páginas 44 y 45 de este documento, donde vienen dadas las hipótesis pertinentes y estudio asociado:

- I. El RF del AF está relacionado con las respuestas psicológicas y su adherencia a la DM, de ahí que exista una correlación positiva con la AE, inversa con la ansiedad y altas correlaciones con características corporales vinculables al RF, como el porcentaje graso. Por otro lado, CAT y experiencia, son factores vinculados al control emocional, RF y adherencia a la DM. Tanto es así que la experiencia modula entorno a un 13% las respuestas psicológicas y relacionadas con el RF, obteniendo los AF experimentados mejores respuestas psicológicas. En el caso de la CAT, lo hace en un 20% para las respuestas psicológicas, donde las altas CAT obtienen mejores respuestas psicológicas, físicas y fisiológicas. Esto podría ser debido a que los AF nacionales poseen mejores características corporales y mayor adherencia a la DM, provocando esta fluctuación una mejora en la composición corporal y RF.

Objetivo general: Analizar y describir el RF y fisiológico, adherencia a la DM y las respuestas psicológicas, comprobando la vinculación entre las distintas variables, atendiendo a la CAT arbitral y experiencia de los AF.

- II. Los AF muestran un aumento significativo en las respuestas psicológicas entre CE y TE, igualmente también se mejoró el RF en CE. Además, el RF se predice por el 44% y el 33% de la varianza explicada para las variables de CAT y AE. Estos datos confirman que las respuestas psicológicas podrían afectar al RF del AF en la competición (correlación positiva entre RF y AE e inversa entre la ansiedad y RF, ambas en el CE).

Objetivo específico 1: Analizar la influencia de las variables psicológicas (AE, AS, AC, CF y motivación) sobre el RF del AF, atendiendo a TE y CE.

Objetivo específico 2: Analizar la influencia de la experiencia y CAT arbitral sobre las variables psicológicas y el RF en CE.

- III. Se sugieren la inclusión de programas de intervención en el TE para desarrollar y mejorar las capacidades psicológicas y el RF en el CE (especialmente en AF nóveles o en CAT más bajas). Esto podría lograrse incorporando al menos un psicólogo en el personal de capacitación empleado del Comité de Árbitros. Por otro lado, implementar programas para mejorar las capacidades psicológicas de los AF podría incrementar la tasa de decisiones acertadas.

Objetivo específico 1: Analizar la influencia de las variables psicológicas (AE, AS, AC, CF y motivación) sobre el RF del AF, atendiendo a TE y CE.

Objetivo específico 2: Analizar la influencia de la experiencia y CAT arbitral sobre las variables psicológicas y el RF en CE.

- IV. Los AF experimentados poseen mejores características psicológicas (menor respuesta de ansiedad y mayor respuesta en autoconfianza y autoestima) previas a la competición y estas influyen en las demandas físico-fisiológicas del partido, desarrollando mayores respuestas que los AF no experimentados. Este hecho permitirá posicionarse más cerca de las jugadas conflictivas y, por ende, tomar decisiones en consecuencia.

Objetivo específico 3: Analizar las respuestas psicológicas (AE, AC, AS y CF) previas a partidos de competición y las respuestas físico-fisiológicas durante la misma, en AF semi profesionales en función de la experiencia.

- V. Los AF nacionales tienen mejores respuestas psicológicas antes de la competencia y mayor RF durante la competencia. Además, estas respuestas psicológicas podrían explicarse por el CAT y la edad de la AF (hasta un 20%). Por lo tanto, los AF nacionales pueden posicionarse cerca de jugadas conflictivas y tomar decisiones más acertadas. Por otro lado, la edad se considera uno de los criterios objetivos de los Comités para la designación de AF en la competición. Por esta razón, se propone eliminar los límites de edad para esta designación en las CAT con AF nacionales. Estos límites de edad también se han eliminado en otras ligas europeas como la Premier League en Inglaterra y, recientemente, en LaLiga en España, aunque no ocurre en otras categorías nacionales (Segunda División y Segunda B en España). Por otro lado, también sería conveniente implementar la monitorización, técnicas cinemáticas como el Scouting o el VAR en categorías semiprofesionales.

Objetivo específico 4: Analizar la AE, AC, AS y CF de los AF y las respuestas físicas y fisiológicas en la competición de partidos, según su CAT.

Objetivo específico 5: Identificar las relaciones físicas, psicológicas y fisiológicas entre los AF según su CAT.

- VI. 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 RF, 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 CAT.

Objetivo específico 6: Analizar la composición corporal y adherencia a la DM de los AF en función de la CAT arbitral.

Objetivo específico 7: Evaluar la relación de los datos referidos a composición corporal y entrenamiento de los AF, con la adherencia a la DM y CAT.

## *9. APLICACIONES PRÁCTICAS*



Los hallazgos de esta Tesis Doctoral han sugerido a la implementación de la esta, con el fin de darle **funcionalidad** a partir de las siguientes aplicaciones prácticas propuestas para llevar a cabo en un futuro inmediato sobre los AF:

- Se recomienda la implementación de programas de intervención en la preparación psicológica de AF de CAT bajas, con el fin de mejorar sus valores de AC, AS, CF y AE. De igual modo, también sería conveniente la **aplicación de programas de intervención en la preparación física y psicológica**, para ayudar de igual modo a los AF más nóveles a afrontar la competición. No obstante, se entiende que puede ser difícil implementar dichos programas debido a la falta de recursos económicos, entre otros problemas.
- Desde un punto de vista psicológico, todos los hallazgos encontrados en esta Tesis Doctoral pueden servir como base de información importante para los profesionales del fútbol. Tanto es así, que es aconsejable realizar **evaluaciones periódicas** en el RF y en las variables psicológicas para que los AF puedan tener información sobre en qué medida sus respuestas psicológicas influyen en su RF posterior, más si cabe si el 44% de la varianza del RF lo proporciona la AE del árbitro. Por ello, se refuerza aún más la idea expuesta en el punto anterior de la implementación de programas de intervención para incrementar la AE y CF, así como reducir la ansiedad.
- De esta forma, queda justificada la presencia de psicólogos deportivos y preparadores físicos entre el personal de capacitación, especialmente para ayudar a los AF más noveles afrontar la competición. Se hace posible la coordinación de un trabajo psicológico para abordar un RF similar a los AF experimentados. Así, pueden **aprovechar los resultados psico-físico-fisiológicos** de esta Tesis Doctoral para **elaborar programas** que propicien una la mejora en las distintas áreas de trabajo.
- De igual modo, el personal de capacitación de AF, podría **utilizar los resultados** de estos estudios para determinar los niveles de autorregulación en esta población y establecer mejoras. La monitorización y técnicas cinemáticas como el Scouting, propiciarían mejoras en el RF y el posicionamiento de los AF, encontrándose más cerca de las jugadas en los partidos para tomar la decisión correcta.
- En aras de lo dispuesto anteriormente, el **Comité de Designación** de partidos de competición, podría **considerar las respuestas psicológicas previas a la competición como factor a tener en cuenta para designar partidos** de permanencia, ascenso o fases finales. De esta forma, se podría determinar si el AF está preparado psicológicamente para este tipo de partidos, apoyándose en datos objetivos encontrados como las **ecuaciones de regresión lineal**.



## *10. LIMITACIONES Y POSPECTIVA*



Entre las **limitaciones** más destacadas de esta Tesis Doctoral, podemos destacar las siguientes:

- En primer lugar, es importante señalar que, aunque el fútbol es el deporte más practicado y seguido a nivel mundial, no sucede lo mismo en el arbitraje. A nivel nacional, y en particular, en CAT inferiores, los AF son poco reconocidos por los jugadores y seguidores de este deporte. Esto limita el número y el desarrollo de los AF en este nivel, lo que deriva en una **dificultad de acceso a esta población** y explica que el tamaño de la muestra pueda resultar reducido.
- Por otro lado, las técnicas cinemáticas y del VAR son tecnologías utilizadas únicamente en el fútbol profesional y durante los últimos años. Esto imposibilita que se pueda tener una amplia **base de datos** con registros de temporadas anteriores, ya que se trata de un sistema vanguardista y que podría afectar a las respuestas psicológicas de los AF.
- Finalmente, hay una **inexistencia de información fisiológica** previa a la competición, lo cual, podría haber ofrecido una relación entre las respuestas psicológicas y el estado fisiológico del AF.

Por último y como prospectiva de este proyecto, las **futuras líneas de investigación** planteadas están encaminadas en las siguientes direcciones:

- Se desea **profundizar en el estudio de la DM** como factor elemental en los hábitos alimenticios del AF como deportista e integrante del juego. De esta forma, se desea establecer asociaciones entre la DM y las distintas respuestas psicológicas, con el fin de determinar si aspectos corporales como el IMC o porcentaje graso pueden condicionar emocionalmente a los AF. De la misma forma, sería igualmente interesante observar la relación entre la adherencia a la DM o los aspectos corporales con el RF y fisiológico de AF en la competición.
- En lo referido a la **toma de decisiones** se plantean nuevos e ilusionantes proyectos, donde se contemplan las medidas técnicas y disciplinarias que los AF toman en la competición, es decir, número de tarjetas, promedio de expulsiones o cantidad penaltis, observando así su vinculación con las respuestas psicológicas, el RF y fisiológico o la experiencia.
- Por último, esta Tesis Doctoral está compuesta por cuatro estudios no experimentales, donde se reafirma en varios de ellos, la necesidad de implementar programas de intervención tanto física como psicológica ante las necesidades encontradas. Con el propósito de **dar continuidad** a este proyecto, se plantea un nuevo estudio con un **diseño experimental**, donde se trabaje con los AF haciendo uso de los **programas de intervención** mencionados, todo ello con el fin de observar posibles asociaciones y diferencias, así como determinar la validez de estos.