

# TESIS DOCTORAL



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

*Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte*

---

Rendimiento y salud en los deportes electrónicos. Análisis y propuestas de intervención desde las Ciencias del Deporte

*Autor:*

Manuel Sanz Matesanz

*Directores/as:*

Dr. D. Luis Manuel Martínez Aranda

Dra. Dña. Gemma María Gea García

*Murcia, enero de 2024*



# TESIS DOCTORAL



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

## ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

*Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte*

---

Rendimiento y salud en los deportes electrónicos. Análisis y propuestas de intervención desde las Ciencias del Deporte

*Autor:*

Manuel Sanz Matesanz

*Directores/as:*

Dr. D. Luis Manuel Martínez Aranda

Dra. Dña. Gemma María Gea García

*Murcia, enero de 2024*





## AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Luis Manuel Martínez Aranda y la Dra. Dña. Gemma María Gea García como Directores<sup>(1)</sup> de la Tesis Doctoral titulada “Rendimiento y salud en los deportes electrónicos. Análisis y propuestas de intervención desde las Ciencias del Deporte” realizada por D. Manuel Sanz Matesanz en el Programa de Doctorado en Ciencias del Deporte, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 09 de enero de 2024.

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'Luis Manuel Martínez Aranda', written over a horizontal line.

<sup>(1)</sup> Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.



## RESUMEN

El aumento de la relevancia a nivel económico y social de los deportes electrónicos ha despertado el interés de la comunidad científica por un conocimiento específico y profundo aplicado al sector. Este aumento de su interés ha provocado el surgimiento de estudios científicos pertenecientes a diferentes ramas de conocimiento, los cuales buscan aportar nuevos datos a una modalidad competitiva en continua expansión. En base a este crecimiento exponencial, las ciencias del deporte comienzan a tener una relevancia crucial dentro de los deportes electrónicos, analizando elementos clave del rendimiento y la salud de los jugadores, así como tratando de aportar datos relevantes que puedan aplicarse en los clubes de esports para mejorar estas variables. En base a esta relevancia, la presente tesis doctoral aborda los deportes electrónicos desde el prisma de las ciencias del deporte, con el fin de llevar a cabo un compendio de la literatura científica existente hasta el momento relacionada con la salud y el rendimiento de los jugadores, así como proponer estudios que analicen diversos elementos fundamentales en el rendimiento de los esports, tanto de los jugadores como de los entrenadores.

En la primera parte de esta tesis doctoral se ha llevado a cabo una revisión sistemática enfocada en las diversas publicaciones relacionadas con el rendimiento y la salud de los jugadores de esports. Se seleccionaron un total de 46 artículos en función de criterios de inclusión/exclusión, y posteriormente se clasificaron en 4 categorías diferentes: salud y estilo de vida de los jugadores, claves de rendimiento, diferencias entre jugadores expertos y amateur, así como programas de intervención en el rendimiento. Los principales resultados muestran una gran relevancia del ejercicio físico dentro de la rutina de los jugadores de esports. Unido a ello, se destaca que la experiencia y el conocimiento estratégico son elementos fundamentales en el rendimiento de los jugadores, los cuales deberán anteponer los elementos de interés colectivo a los personales. Por último, se destacan que los programas de intervención se centran en apartados cognitivos, señalando que es necesario profundizar y aumentar el número de estudios para extraer conclusiones definitivas.

Tras el análisis de la literatura científica existente y encontrando la necesidad de generar nuevas investigaciones centradas en programas de intervención específicos en los esports, el segundo estudio de la presente tesis doctoral se centró en los efectos del entrenamiento físico en jugadores profesionales de deportes electrónicos. Se analizaron variables como la fatiga física y cognitiva percibida por los jugadores durante el entrenamiento, las capacidades de salto, fuerza y movilidad muscular y articular, o variables relacionadas con el estrés y la cohesión de equipo, todas ellas relacionadas con la salud y el rendimiento de los jugadores, antes y después de una sesión de entrenamiento virtual de un equipo profesional de esports. Del mismo modo, se llevó a cabo la misma medición antes y después de un programa de intervención con ejercicio físico de 8 semanas. El ejercicio físico fue capaz de reducir la fatiga percibida por los jugadores mejorando su capacidad de rendimiento durante los entrenamientos y competiciones. Del mismo modo, se mejoraron variables relacionadas con la fuerza muscular y movilidad articular relacionadas con la salud y el bienestar del jugador, demostrando que el ejercicio físico es una herramienta clave tanto en el rendimiento como en la calidad de vida de los jugadores

Tras la demostración de la validez del ejercicio físico como herramienta clave en el rendimiento y la salud de los esports, se procedió a analizar a los responsables de su posible aplicación en los clubes. En base a ello, se encontró que la figura del entrenador es fundamental en el control del día a día de los jugadores y condiciona su rendimiento y su salud siendo los responsables de la toma de decisiones referente a la rutina diaria de los jugadores de su club. Pese a ser una figura de gran relevancia y que atesora una gran responsabilidad en el entorno de los esports, la presente tesis doctoral encontró que la figura del coach de esports había sido prácticamente ignorada por la comunidad científica, centrándose únicamente en datos referentes a los jugadores, y dejando a un lado a los responsables de la aplicación de cada variable dentro de los clubes de deportes electrónicos. En base a ello, se llevaron a cabo diversos estudios enfocados en la mejora del conocimiento de esta muestra.

En primer lugar, se realizó un estudio enfocado en el conocimiento de la eficacia de los entrenadores de esports con el fin de generar los primeros datos de referencia de dicha muestra. Para ello, 62 entrenadores (edad media  $25,81 \pm 3,37$ ), de los cuales 44 eran profesionales y 18 amateurs, aceptaron rellenar un



cuestionario en línea con datos sobre su eficacia percibida utilizando la Escala de Eficacia del Entrenamiento. Los resultados mostraron que los entrenadores de esports tienen valores medios cercanos a 7 en las cuatro áreas de la Escala de Eficacia del Entrenador, lo cual implica una valoración similar a los entrenadores profesionales de deportes tradicionales de largo recorrido, como el fútbol, baloncesto o atletismo, demostrando que la profesionalización del sector alcanza un nivel más que notable. Del mismo modo, se señalaron diversas variables que condicionaban la eficacia de los entrenadores, como su nivel de experiencia, sus estudios, la actividad física que realizan o el videojuego en el que son especialistas, las cuales deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar coaches por parte de clubes y jugadores.

Dichos datos fueron complementados con un estudio específico referente a variables relacionadas con el entrenamiento y la salud desde el punto de vista de los entrenadores. Hasta la actualidad, los datos referentes a rendimiento y salud en esports provenían únicamente de jugadores, siendo necesaria una comparativa con el punto de vista de los entrenadores para generar un conocimiento completo y de calidad referente al rendimiento y la salud en esports.

Tras la realización de un estudio específico que demostraba la validez del cuestionario mediante la metodología Delphi, basada en la evaluación de los ítems por un grupo de expertos en dos rondas de consulta, se procedió a su aplicación en una muestra de entrenadores de esports. Los resultados muestran que los entrenadores de esports consideran el ejercicio físico como una herramienta clave en el rendimiento y la salud de los jugadores, muy por encima de la relevancia que le conceden los propios jugadores. Unido a ello, señalan como patologías más relevantes las de carácter psicológico y coinciden con los jugadores señalando como claves del rendimiento los aspectos colectivos por encima de los individuales.

Con la unión de dichos valores a las variables iniciales referentes a la eficacia de los coaches, la presente tesis doctoral pretende aportar múltiples datos de interés enfocados en el rendimiento y la salud de los jugadores y entrenadores de esports que puedan suponer una herramienta de gran relevancia para organizaciones, responsables de clubes, entrenadores y jugadores de esports a la hora de explotar al máximo su rendimiento, sin dejar de lado el cuidado de su salud física y cognitiva.

## **ABSTRACT**

The increasing economic and social significance of esports has sparked the interest of the scientific community in gaining specific and in-depth knowledge applied to the sector. This surge in interest has led to the emergence of scientific studies from various fields, aiming to contribute new data to a continuously expanding competitive domain. Given this exponential growth, sports sciences are becoming crucial in the esports realm, analysing key elements of players' performance and health, and providing relevant data applicable to esports clubs for improving these variables. This doctoral thesis addresses esports from the perspective of sports sciences, compiling existing scientific literature related to the health and performance of players and proposing studies that analyse fundamental elements in esports performance, for both players and coaches.

The first part of this doctoral thesis involves a systematic review focused on various publications related to the performance and health of esports players. A total of 46 articles were selected based on inclusion/exclusion criteria and classified into four categories: health and lifestyle of players, performance keys, differences between expert and amateur players, and performance intervention programmes. The main results highlight the significance of physical exercise in esports players' routines. Additionally, strategic experience and knowledge are fundamental elements in player performance, prioritising collective interests over personal ones. Lastly, intervention programmes focus on cognitive aspects, indicating the need for further studies to draw definitive conclusions.

After analysing existing scientific literature and identifying the need for new research on specific intervention programmes in esports, the second study in this doctoral thesis focused on the effects of physical training on professional esports players. Several variables related to players' health and performance, such as physical and cognitive fatigue perceived by players during training, jumping abilities, strength and muscle and joint mobility, or variables related to stress and team cohesion, were analysed before and after a virtual training session of a professional esports team. Similarly, the same measurement was carried out, as well as before and after an 8-week physical exercise intervention programme. Physical exercise reduced perceived fatigue, enhancing players' performance during training and competitions. Furthermore, aspects related to muscle strength

and range of motion were improved in several aspects related to player health and well-being, demonstrating that physical exercise is a key tool in both performance and players' quality of life.

Having demonstrated the validity of physical exercise as a key tool in esports performance and health, the thesis proceeded to analyse those responsible for its potential application in clubs. It was found that the coach's role is fundamental in players' day-to-day control, influencing their performance and health. Despite the coach's significant role and responsibility in esports, this doctoral thesis found that the coach's figure had been practically ignored by the scientific community, focusing solely on player data and neglecting those responsible for implementing each variable within esports clubs. Several studies were then conducted to improve the understanding of this aspect.

Firstly, a study focused on understanding the effectiveness of esports coaches was conducted to generate initial reference data for this group. Sixty-two coaches (average age  $25.81 \pm 3.37$ ), including 44 professionals and 18 amateurs, filled out an online questionnaire about their perceived efficacy using the Coaching Efficacy Scale. Results showed that esports coaches have average values close to 7 in all four areas of the Coaching Efficacy Scale. This implies a similar rating to professional coaches of traditional sports, such as football, basketball, or athletics, demonstrating that the professionalization of the esports industry reaches a more than remarkable level. Several variables influencing coaches' effectiveness, such as their level of experience, education, physical activity, or expertise in specific video games, were highlighted and should be considered when selecting coaches by clubs and players.

These data were complemented by a specific study regarding variables related to training and health from the coaches' perspective. Until now, performance and health data in esports came solely from players, needing a comparison with coaches' viewpoints to generate comprehensive and high-quality knowledge regarding performance and health in esports.

After conducting a specific study to demonstrate the questionnaire's validity using Delphi methodology, based on the rating of the items by a group of experts in two rounds of evaluation, the questionnaire was applied to a sample of esports coaches. Results show that esports coaches consider physical exercise as a key tool in players' performance and health, placing higher importance on it than the

players themselves. Additionally, they identify psychological pathologies as the most relevant, aligning with players in emphasising collective aspects over individual ones as performance keys.

By combining this data with the initial variables related to coaches' efficacy, this doctoral thesis aims to provide multiple points of interest focused on the performance and health of esports players and coaches. These findings can be a valuable tool for organisations, club managers, coaches, and players in maximising their performance while caring for their physical and cognitive health.

## **PALABRAS CLAVE**

Fisiología del ejercicio, Tecnología y cambio social, Esports, Rendimiento, Salud, Ejercicio físico, Revisión sistemática, Programa de intervención, Jugadores profesionales, Entrenadores, Eficacia

Exercise Physiology, Technology and Social Change, Esports, Performance, Health, Physical Exercise, Systematic Review, Intervention Program, Professional Players, Coaches, Efficacy

## AGRADECIMIENTOS

Consciente de que resumir en un texto la realidad de una etapa de la vida como es la elaboración de una tesis doctoral no es fácil, recordar a cada compañero de viaje es de gran importancia. Por ello gracias a cada persona que ha formado parte de esta etapa, a los que comenzaron cerca y quedaron por el camino, los que conocí durante el recorrido y los que me han acompañado hasta el final, gracias.

Primero gracias a todo UCAM esports, y en especial a Marco y Juan Pedro, quienes apostaron por un proyecto soñado y han luchado y defendido cada paso como si fuera suyo. Gracias por vuestro apoyo y colaboración, unido a la de todos los jugadores y miembros del staff que he tenido la suerte de conocer.

Gracias sin duda a mis directores, Gemma y Luis Manuel, que han sido verdaderos guías en un camino nada fácil. Representáis lo que todo estudiante de doctorado soñaría tener como director y, sin duda, os agradezco la valentía de apostar por un proyecto que abría un camino que en las ciencias de deporte era completamente desconocido.

Gracias a todos mis amigos y familiares, que con su interés y su apoyo han dado sentido a cada paso de esta tesis, y en especial a mis hermanos, Javier, Raquel. Vosotros habéis sido mis guías durante toda mi vida, y nos hemos mantenido juntos frente a cada página de esta última etapa tan dura de vivir y que tanto nos ha enseñado a querer. Gracias por vuestro apoyo y vuestro orgullo hacia vuestro hermano pequeño, quien se ha atrevido a luchar por algo, y que jamás ha dudado de que luchabais a su lado.

Imposible olvidar a la persona que ha estado a mi lado cada segundo de esta etapa. Ester, a ti cualquier palabra se queda corta, solo decirte gracias por cada segundo a mi lado, por tu paciencia y esfuerzo, por tu amor, por ser ejemplo y apoyo, por ser mi sonrisa en cada triunfo y mi hombro en cada caída. Gracias por no soltarme la mano, y por no querer hacerlo nunca.

Por último, y desde lo más profundo de mí, gracias a mis dos estrellas, aquellas que me han cuidado cada minuto de mi vida desde el cielo y que sin duda he sentido que me han acompañado en este viaje. Gracias por tanto papá y mamá, por hacerme ser quien soy. Ojalá consiga haceros sentir orgullosos allá donde estéis.



“Solo es posible avanzar cuando se mira lejos. Solo cabe progresar cuando se piensa en grande.” José Ortega y Gasset (1883-1955).





## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	7
<b>I - INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>1.1. Definición de los esports .....</b>	<b>35</b>
1.1.1. ¿Qué son los esports?.....	35
1.1.2. La controversia de la palabra “deporte” en los esports .....	36
<b>1.2. Historia de las competiciones de videojuegos.....</b>	<b>39</b>
<b>1.3. Impacto y relevancia de los esports en la sociedad.....</b>	<b>42</b>
<b>1.4. La ciencia y la investigación aplicada a los deportes electrónicos.....</b>	<b>45</b>
1.4.1. El uso de los videojuegos en estudios científicos .....	45
1.4.2. Perspectiva científica de los esports .....	48
<b>1.5. La investigación aplicada a los esports desde la perspectiva de las ciencias del deporte .....</b>	<b>51</b>
<b>1.6. La evolución y la profesionalización de los esports: diferencias entre competición profesional y amateur. ....</b>	<b>54</b>
<b>1.7. Las metodologías de intervención en rendimiento y salud aplicadas a los esports .....</b>	<b>56</b>
1.7.1. Posibles beneficios del ejercicio físico como herramienta de intervención en los esports.....	56
1.7.2. La relevancia de la aplicación de metodologías de intervención en muestras de primer nivel .....	58
<b>1.8. El entrenador como elemento fundamental en los esports .....</b>	<b>60</b>
1.8.1. El porqué de la relevancia de los entrenadores en el entorno de los esports .....	60
1.8.2. Principales claves en las primeras investigaciones enfocadas en entrenadores de esports .....	62

---

<b>II -</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>69</b>
2.1.	La relevancia de la revisión y compilación del conocimiento referente a las ciencias del deporte .....	69
2.2.	Los programas de intervención como clave para el desarrollo del sector .....	70
2.3.	La figura del entrenador como clave para la evolución del sector .....	70
<b>III -</b>	<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>	<b>75</b>
3.1.	Objetivo general .....	75
3.2.	Objetivos específicos .....	75
3.2.1.	Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports.....	75
3.2.2.	Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports .....	76
3.2.3.	El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores .....	76
3.3.	Hipótesis .....	77
3.3.1.	Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports.....	77
3.3.2.	Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports .....	77
3.3.3.	El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores .....	78
<b>IV -</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODO .....</b>	<b>81</b>
4.1.	Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports .....	81
4.1.1.	Fuente de datos y estrategia de búsqueda.....	81
4.1.2.	Selección de estudios: criterios de inclusión y exclusión.....	82
4.1.3.	Extracción y gestión de los datos .....	83
4.1.4.	Evaluación de la calidad de los estudios .....	84
4.2.	Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports.....	90

---

4.2.1.	Diseño y participantes .....	90
4.2.2.	Tamaño de la muestra .....	90
4.2.3.	Material y medición .....	91
4.2.4.	VARIABLES DEL PROYECTO MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA.....	93
4.2.5.	Procedimiento.....	99
4.2.6.	Análisis de los datos .....	101
<b>4.3.</b>	<b>El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores.....</b>	<b>103</b>
4.3.1.	Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico.....	103
4.3.2.	Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores.....	106
<b>V -</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>119</b>
<b>5.1.</b>	<b>Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports .....</b>	<b>119</b>
5.1.1.	Salud y estilo de vida de los jugadores .....	137
5.1.2.	Claves del rendimiento.....	140
5.1.3.	Diferencias entre expertos y amateurs .....	143
5.1.4.	Intervenciones en esports.....	146
<b>5.2.</b>	<b>Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports.....</b>	<b>149</b>
5.2.1.	Efectos agudos del entrenamiento virtual .....	149
5.2.2.	Efectos del programa de intervención en la salud y la condición física de los jugadores .....	151
5.2.3.	Influencia del programa de intervención en el rendimiento y la percepción de fatiga durante los entrenamientos.....	155
<b>5.3.</b>	<b>El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores.....</b>	<b>158</b>

---

5.3.1.	Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico.....	158
5.3.2.	Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores.....	162
<b>VI -</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>181</b>
<b>6.1.</b>	<b>Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports .....</b>	<b>181</b>
6.1.1.	Salud y estilo de vida de los jugadores .....	182
6.1.2.	Claves del rendimiento y diferencias entre expertos y amateur .....	183
6.1.3.	Intervenciones en esports.....	185
<b>6.2.</b>	<b>Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports.....</b>	<b>187</b>
<b>6.3.</b>	<b>El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores.....</b>	<b>195</b>
6.3.1.	Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico.....	195
6.3.2.	Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores.....	203
<b>VII -</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>217</b>
<b>VIII -</b>	<b>LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>221</b>
<b>8.1.</b>	<b>Limitaciones .....</b>	<b>221</b>
<b>8.2.</b>	<b>Futuras líneas de investigación .....</b>	<b>223</b>
<b>IX -</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>227</b>
<b>X -</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>259</b>
10.1.	Anexo 1. Informe favorable del comité de ética de la universidad ...	259
10.2.	Anexo 2. Documento de consentimiento informado utilizado en esta investigación .....	261

---

<b>10.3. Anexo 3. Carta de presentación a expertos para la valoración del cuestionario .....</b>	<b>263</b>
<b>10.4. Anexo 4. Publicación referente al primer estudio de la presente tesis doctoral .....</b>	<b>266</b>
<b>10.5. Anexo 5. Capítulos de libro .....</b>	<b>268</b>
10.5.1. La capacidad de los esports como herramienta educativa, extraído del primer estudio de la presente tesis doctoral.....	268
10.5.2. Esports, a new challenge for sport psychology, extraído del primer estudio de la presente tesis doctoral.....	274
<b>10.6. Anexo 6. Congresos realizados en base a los estudios de la presente tesis doctoral.....</b>	<b>278</b>
10.6.1. Congreso internacional sobre metodologías activas, modelos de enseñanza-aprendizaje e investigación en ciencias de la educación y del deporte .....	278
10.6.2. Congreso internacional de investigación aplicada en ciencias de la actividad física y el deporte .....	294
<b>10.7. Anexo 7. Producción científica en fase de revisión.....</b>	<b>301</b>



## SIGLAS Y ABREVIATURAS

- AEVI**, Agencia española de videojuegos
- ABC**, Área bajo la curva característica operativa del receptor
- C**, Criterios
- CES**, Coach Efficacy Scale, Escala de eficacia de entrenadores
- CMJ**, Test de salto en contramovimiento
- Cm**, Centímetros
- Cog**, Fatiga Cognitiva
- CPU**, Central Processing Unit, personajes controlados por el ordenador
- CSGO**, Counter Strike Global Offensive
- DE**, Desviación estándar
- DOTA 2**, Defense of the Ancients 2
- E**, Orientación al ego
- Esport Clasf**, Clasificación del tipo de esport
- FC**, Frecuencia cardiaca
- Fis**, Fatiga Física
- Fps**, Frames por segundo
- FPS**, First Person Shooting, juegos de disparos en primera persona
- H**, Hora/s
- HIIT**, Entrenamiento interválico de alta intensidad
- h-Lv**, Alto nivel
- HS**, HearthStone
- HPE-CP**, Health and performance in esports from the coach's perspective
- IAR**, Índice de Autonomía Relativa
- IC**, Índice de confianza
- IMC**, Índice de masa corporal

**IY**, Índice de Youden

**J**, jugador/es

**JB**, Joanna Brings Institute, escala de calidad

**Kcal/día**, Kilocalorías por día

**Kg**, Kilogramo

**LAN**, Red de área local

**LOL**, League of Legends

**LPM**, Latidos por minuto

**M**, Media

**MMR**, Matchmaking rating, valor para emparejamientos en el juego

**MOBA**, juegos Multiplayer Online Battle Arena

**Ms**, milisegundos

**N**, Número de muestra

**OMS/WHO**, Organización Mundial de la Salud

**OW**, Overwatch

**P**, Partida

**PSS-14**, Perceived Stress Scale de 14 ítems

**PMCSQ-2**, Perceived Motivational Climate in Sport Questionnaire

**PreIGT**, Previo a sesión de entrenamiento virtual

**PostIGT**, Posterior a sesión de entrenamiento virtual

**Pro**, Profesionales

**R6**, Rainbow Six Siege

**RA**, Rango articular

**RIR**, Repeticiones en reserva

**RL**, Rocket League

**ROC**, Receiver Operating Characteristic

**ROF**, Rate Of Fatigue, valor de fatiga

**RPE**, Percepción de esfuerzo subjetivo

**S1**, Sesión previa al programa de intervención



**S2**, Sesión posterior al programa de intervención

**SC2**, StarCreft 2

**SF**, Street Fighter

**SMS-II**, Sport Motivation Scale-II

**T**, Orientación a la tarea

**T\_Entr**, clasificación del entrenador

**TE**, Tamaño del efecto

**TEOSQ**, Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire

**VAL**, Valorant

**VF**, Virtual Football

**VO2Max**, Volumen máximo de oxígeno



**ÍNDICE DE FIGURAS, DE TABLAS Y DE ANEXOS****ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA relativo a la selección de los artículos para cada etapa del proceso de elegibilidad sistemática .....	84
Figura 2. Set up utilizado por los jugadores.....	92
Figura 3. Diagrama de la temporalización de la toma de datos .....	93
Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento de diseño del cuestionario.....	113
Figura 5. Horas semanales de ejercicio físico realizadas por los entrenadores ....	172
Figura 6. Porcentaje del tiempo de juego respecto al total que los entrenadores consideran tiempo de entrenamiento.....	175
Figura 7. Frecuencia de realización y duración de los descansos durante los entrenamientos .....	176



**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Resumen de los resultados de la aplicación de la escala Joanna Briggs Institute (JBI) .....	85
Tabla 2. Determinación de los criterios cumplidos por los jueces expertos .....	107
Tabla 3. Dimensiones del cuestionario HPE-CP v.1. Definición y distribución de ítems .....	108
Tabla 4. Ítems de la primera versión del cuestionario HPE-CP.....	108
Tabla 5. Ítems traducidos del cuestionario HPE-CP .....	110
Tabla 6. Características principales de los estudios incluidos en el análisis descriptivo.....	120
Tabla 7. Altura de salto en contramovimiento y pérdida de rango articular antes y después de la sesión de entrenamiento virtual.....	149
Tabla 8. Cambios en los valores de RPE después de cada partida.....	150
Tabla 9. Cambios en la composición corporal de los jugadores y frecuencia cardiaca media antes y después del programa de intervención .....	151
Tabla 10. Comparación de la percepción de la motivación y el estrés de los jugadores antes y después del programa de intervención.....	152
Tabla 11. Cambios en la capacidad de salto de los jugadores y en el rango articular antes y después del entrenamiento virtual comparando antes y después del programa de intervención.....	153
Tabla 12. Progresión de cargas de los jugadores durante el programa de intervención .....	155
Tabla 13. Comparación del esfuerzo percibido por el jugador, la fatiga y el rendimiento (físico, cognitivo y general) después de cada partida antes y después del programa de intervención.....	156
Tabla 14. Datos descriptivos de la muestra en función de las características presentadas por los entrenadores participantes en el estudio.....	158

---

Tabla 15. Valores medios obtenidos por dimensiones para el cuestionario Coaching Efficacy Scale en función de diferentes variables relacionadas con la caracterización del entrenador de esports .....	159
Tabla 16. Análisis ROC para las diferentes dimensiones que componen el cuestionario Coaching Efficacy Scale en función de las diferentes variables relacionadas con la caracterización del entrenador de esports .....	161
Tabla 17. Valores medios de la primera versión del cuestionario HPE-CP con la V de Atkien y los niveles críticos en univocidad, pertinencia e importancia al 95% de confianza.....	162
Tabla 18. Observación de un experto respecto al ítem 8.....	163
Tabla 19. Observaciones de dos expertos respecto al ítem 13.....	164
Tabla 20. Observaciones de dos expertos respecto al ítem 15.....	165
Tabla 21. Cambios más significativos en la redacción de los ítems entre la primera y la segunda versión original del cuestionario HPE-CP.....	166
Tabla 22. Ítems de la segunda versión del cuestionario HPE-CP.....	166
Tabla 23. Traducción de la segunda versión del cuestionario HPE-CP .....	168
Tabla 24. Variables relacionadas con el estilo de vida y la salud de los entrenadores y características de sus clubes .....	171
Tabla 25. Patologías más frecuentes en los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores .....	172
Tabla 26. Elementos de mayor importancia en el entrenamiento de los jugadores de esports desde el punto de vista de los entrenadores.....	173
Tabla 27. Razones por las que los jugadores realizan ejercicio físico desde el punto de vista de los entrenadores .....	177

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Documento del comité de ética de la UCAM .....	259
Anexo 2. Consentimiento informado entregado a los participantes en la investigación de la presente tesis doctoral .....	261
Anexo 3. Carta enviada a los jueces expertos para la valoración del cuestionario .....	263
Anexo 4. Certificado de publicación en Computers in Human Behavior.....	266
Anexo 5. Portada publicación en Computers in Humn Behavior .....	267
Anexo 6. Capítulo de libro referente a una de las publicaciones de la presente tesis doctoral.....	268
Anexo 7. Abstract del capítulo .....	274
Anexo 8. Carta de aceptación del capítulo .....	277
Anexo 9. Abstract de la Comunicación .....	278
Anexo 10. Certificado de la comunicación .....	293
Anexo 11. Abstract de la comunicación .....	294
Anexo 12. Certificado de la comunicación .....	297
Anexo 13. Abstract de la comunicación .....	298
Anexo 14. Certificado de la comunicación .....	300
Anexo 15. Publicaciones en fase de revisión .....	301





# I – INTRODUCCIÓN

---



## I- INTRODUCCIÓN

### 1.1. DEFINICIÓN DE LOS ESPORTS

#### 1.1.1. ¿Qué son los esports?

A la hora de definir los deportes electrónicos, que habitualmente se conocen como esports, existen diferentes corrientes, tanto las que tratan de asemejar los esports al deporte tradicional, como los que lo definen como una actividad completamente diferente, pero en todos los casos las descripciones suelen poseer ciertas similitudes (Cranmer et al., 2021).

Sí es cierto que, antes de adentrarnos en las definiciones específicas de los esports, cabe destacar, tal y como realizan Funk et al. (2018) en su estudio, que no todos los videojuegos son esports, aunque si todos los esports conllevan de forma inherente algún videojuego. Las características que debe poseer un videojuego para que se convierta en un deporte electrónico son su orientación a la competición, poseer unas reglas estables y tener una organización que permita dicha competición (Funk et al., 2018).

Una de las definiciones más extendidas es la realizada por Wagner (en Cranmer et al., 2021), el cual afirma que los esports son actividades deportivas en las que los jugadores desarrollan y entrenan habilidades físicas o psicológicas mediante el uso de tecnologías. Pese a ser una de las primeras definiciones aceptadas por la comunidad científica, Cranmer et al. (2021) afirman que posee evidentes carencias, debido a que el desarrollo de habilidades físicas y mentales van de la mano, siendo imposible aislar una de la otra en los deportes electrónicos.

Hamari & Sjöblom (2017) definen los esports como una forma de deporte donde las acciones que permiten su desarrollo son facilitadas a través de sistemas electrónicos. Del mismo modo, se refieren a ellos como *“competiciones de videojuegos (profesional y amateur) que están coordinadas por diferentes ligas, clasificaciones y torneos, en los que los jugadores suelen pertenecer a equipos u otras organizaciones deportivas patrocinadas por diversas organizaciones empresariales”* Hamari & Sjöblom (2017) p. 2.

Pluss et al., (2019) coinciden en cuanto a la definición de los esports, refiriéndose a ellos como individuos y/o equipos que se enfrentan en competiciones

de videojuegos mediante la interacción del hombre-máquina. Los autores añaden las diferentes categorías que conforman la mayoría de los videojuegos relacionados con los esports, siendo juegos online multijugador centrados en batallas en determinados espacios, juegos de rol online multijugador, juegos estrategia en tiempo real y los denominados “shooter” o juegos basados en el control de armas y disparos en primera persona. Dichas modalidades de juego se centran en una temática común en la que los jugadores se encuentran en un determinado ambiente con el fin de eliminar a sus enemigos o alcanzar un determinado objetivo común o individual. A estas tipologías de juegos deben incluirse los esports centrados en otras modalidades deportivas, siendo las más comunes el fútbol y el baloncesto.

### **1.1.2. La controversia de la palabra “deporte” en los esports**

Las comparativas constantes entre el deporte tradicional y los esports suponen un foco de estudio que la comunidad científica aún no ha conseguido cerrar, siendo todavía imposible llegar a un acuerdo. Dicha comparación supone un complemento a las definiciones del apartado anterior y permite conocer el término de manera profunda y acercarlo al ámbito de las ciencias del deporte.

Diferentes autores afirman que la clave para equiparar los esports a cualquier deporte “tradicional” radica en determinadas categorías que deben poseer: ser un juego, estar organizado, demostrar la aplicación de habilidades para su desempeño, conllevar algún tipo de actividad física, tener un amplio número de seguidores y poseer una estabilidad institucional contrastada (Jenny et al., 2017; Schaeperkoetter et al., 2017). En dichos estudios se afirma que la problemática para alcanzar un consenso en cuanto al deporte tradicional y electrónico se centra en la actividad física requerida y la institucionalización.

Dentro de la controversia sobre la exigencia física de los deportes electrónicos, todo se centra en que el rendimiento de los jugadores de esports no depende de manera directa de sus capacidades físicas, y la percepción del espectador es que, frente a la exhibición de las capacidades motrices de los deportistas tradicionales, los jugadores de esports están básicamente sentados en una silla (Parshakov & Zavertiaeva, 2018).

Sin embargo, Hewitt (en Holden et al., 2017) asegura que la evolución de los videojuegos exige cada vez más la adquisición de habilidades que permitan diferenciar a jugadores profesionales de la población promedio, dando lugar a competiciones que requieren de una serie de entrenamientos que pueden asemejarse a los de cualquier modalidad deportiva. Por su parte, Pluss et al. (2019) concuerdan con las afirmaciones de Hewitt, apuntando que los jugadores deben combinar habilidades perceptivas-cognitivas, como la anticipación, la agudeza visual, la memoria de patrones y la toma de decisiones, con habilidades del dominio específico (por ejemplo, los movimientos del teclado y el ratón) para lograr un desempeño exitoso. Sin embargo, Hewitt (en Holden et al., 2017) apunta que la principal diferencia radica en que el espectador que observa la competición no podrá ver el propio desempeño humano, sino que verá su rendimiento reflejado en una pantalla virtual.

Continuando con los elementos más controvertidos de la comparativa, del mismo modo que cualquier modalidad deportiva tradicional, los jugadores de esports pertenecen a diferentes clubs y entidades, basan sus campeonatos bajo normativas impuestas por diferentes ligas y federaciones, y centran sus beneficios en base a patrocinadores y audiencias, los cuales se estima que reportan en torno a los 800 millones de dólares a los clubs de esports en 2020 (Holden et al., 2017).

Unido a ello, en referencia a la exigencia física de los deportes electrónicos, Schaeperkoetter et al. (2017) argumentan que las necesidades de motricidad fina en los esports son innegables y pueden ser comparables a las realizadas en otros deportes como el baloncesto o el beisbol en el momento de aplicar determinados efectos a la bola con un movimiento de los dedos, alcanzando los 400 movimientos por minuto utilizando el teclado y el ratón. Estos datos concuerdan con las afirmaciones de Jonasson & Thiborg (2010), los cuales afirman que aunque no puedan compararse las demandas físicas requeridas en los videojuegos de competición con el fútbol, hockey o balonmano, si son comparables a otras modalidades como el tiro olímpico o los bolos, añadiendo el componente intelectual y de toma de decisiones a las ejecuciones motrices. En la misma línea van las afirmaciones de Hallmann & Giel (2018), los cuales aseguran que las necesidades de coordinación, destreza, capacidad física, reflejos, agudeza visual y concentración son comparables a otros deportes como el tenis. Del mismo modo, Schaeperkoetter et al. (2017) argumentan que, pese a no conllevar habilidades

motrices gruesas, como puede ser el salto o la carrera, los niveles de cortisol generados y las frecuencias cardiacas alcanzadas por los jugadores de esports son equiparables a maratonianos o pilotos de carreras, por lo que su requerimiento físico parece evidente. Por su parte, Witkowski (2012) señala la exigencia por parte de los jugadores de un control postural y respiratorio para llevar a cabo su práctica, elementos que estarían asociados a la ergonomía, así como a parámetros relativos a la actividad física y salud.

En cuanto a las organizaciones y su fiabilidad, Schaeperkoetter et al. (2017) apuntan que actualmente las empresas privadas son las encargadas de la institucionalización de los esports y compiten entre ellas para conseguir la hegemonía. Dado el enorme crecimiento de los esports en interés económico y social, diferentes empresas tratan de conformar asociaciones que capten a los mejores equipos y organicen las competiciones en busca de un beneficio propio, dando lugar a diferentes ligas nacionales e internacionales, sin existir una sola organización oficial. Dichos datos originan una estabilidad en la formación de organizaciones, ya que el aporte económico es enorme, pero no aportan una fiabilidad real debido a la existencia de innumerables ligas y asociaciones que pugnan por conseguir la exclusividad, aunque actualmente está muy lejos de que ocurra. Pese a no existir una entidad única, el requisito de existencia de organismos reguladores y la organización de juegos reglados es un hecho innegable en los esports, por lo que dicha categoría podría considerarse apta, similar al deporte tradicional.

Por último, cabe destacar un elemento relacionado con la institucionalización de los esports y que puede contribuir a su comparativa con el deporte tradicional, como es la inclusión de becas universitarias aplicadas a jugadores de esports. La existencia de dichas becas son prácticamente idénticas a las aplicadas a jugadores de fútbol o baloncesto en muchas universidades estadounidenses o europeas, disponiendo a los jugadores de todos los medios necesarios para competir al mismo tiempo que realizan sus estudios (Cranmer et al., 2021). Estos avances dan lugar a la creación de ligas universitarias, e incluso de institutos, con el fin de beneficiarse de todos los aspectos sociales positivos que tienen las competiciones universitarias, al mismo tiempo que se expresa la popularidad de los esports en este segmento de la población.

En conclusión, la inclusión de los esports en la palabra deporte genera todavía una serie de incógnitas asociadas a las exigencias de los jugadores y sus instituciones, pero se observa una tendencia a la categorización y diferenciación de determinados esports. Estos videojuegos concretos exigen una destreza motriz elevada y están asentados en la escena competitiva, pudiendo asegurar que juegos como el League of Legends o el Counter Strike están muy cerca de la palabra deporte, no siendo así en otros casos (Cranmer et al., 2021). Deberá observarse la evolución del sector y de sus jugadores para conseguir afirmar si se asemejan a competiciones deportivas tradicionales o se mantienen como una actividad paralela, alejada del ocio, pero no asociada al ejercicio físico.

## 1.2. HISTORIA DE LAS COMPETICIONES DE VIDEOJUEGOS

El origen de los deportes electrónicos no parte desde una fecha concreta, y existen diferentes momentos que han motivado su origen y crecimiento, sin suponer de forma aislada un punto de inflexión, pero siendo indispensables para comprender su historia. El nacimiento de determinados videojuegos que favorecen la competición, el apoyo de empresas o la popularidad entre los jugadores son elementos que condicionan el inicio de las competiciones, la desaparición de ciertos videojuegos y la explosión de otros hasta asentarse en el tiempo.

Acudiendo al trabajo de Scholz (2019) en el que recupera toda la historia de los esports, puede afirmarse que existen etapas bien diferenciadas en la evolución de los videojuegos de competición.

En primer lugar, el autor destaca una etapa previa a 1997, con el nacimiento de los videojuegos, concretamente el “Tennis for two” de William Higinbotham en 1957, que suscitó el interés del público por las interacciones del hombre con la máquina, y que posteriormente evolucionó en la creación del arcade. Precisamente unido al auge del arcade surgió el primer torneo de “esports” de la historia, en la Universidad de Standford en 1972, considerándose la primera fecha oficial de una competición de videojuegos. No puede afirmarse que se considere una competición de esports, pero los deportes electrónicos poseen una relación implícita con los videojuegos, y el nacimiento de los mismos debe considerarse el inicio de los esports, o al menos, un precursor necesario.

La siguiente etapa comprende entre 1998 y 2004, con la mayor accesibilidad de la sociedad para poder adquirir un ordenador personal, siendo anteriormente impensable, y la apuesta de grandes marcas como Nintendo o PlayStation por los videojuegos. En esta etapa el interés por las competiciones de videojuegos aumentó de manera significativa y la oferta de videojuegos se incrementó, pero en todos los casos estaban ligados a ferias y eventos LAN, en las que los jugadores debían estar en el mismo lugar para poder competir, aún lejos de las interacciones vía internet entre jugadores. Al mismo tiempo, en este periodo comenzaron a surgir las diferencias entre las regiones de Europa y Norteamérica respecto a Asia, ya que países como Corea del Sur incentivaron el uso de ordenadores e internet en su población, dando lugar a una cultura competitiva unida a videojuegos como StarCraft, un referente durante muchos años, y llegando a fundar las primeras asociaciones de esports y las primeras competiciones internacionales con premios que oscilaban los 300.000 dólares. Paralelamente, en Norteamérica y Europa se fundaban equipos, pero no llegaban a la profesionalización, desapareciendo al poco tiempo y generando una inestabilidad que conllevó una gran diferencia respecto a equipos chinos o coreanos. Esta etapa es considerada el origen real de los esports, donde determinados videojuegos surgieron con una clara orientación competitiva y las ferias destinadas a torneos entre jugadores y equipos proliferaban siendo cada vez más atractivas para el público. Por este motivo, incluso en el ámbito científico, se considera el año 2000 como el origen de los esports competitivos (Bányai et al., 2018), siendo fundamentales los hechos acontecidos en estos años para su posterior desarrollo.

Posteriormente se destaca una fase de asentamiento, entre 2005 y 2008, en el que el principal elemento es la progresiva mejora de las telecomunicaciones a nivel internacional, y el despertar del interés de las televisiones en los esports. En esta etapa, cadenas como la MTV comienzan a observar el potencial de los esports en torneos internacionales, dando cobertura y permitiendo una monetización que conduciría a la profesionalización de los clubes. Sin embargo, la mayoría de cadenas de televisión no veían necesaria la captación de público joven, por lo que su interés en los deportes electrónicos no era demasiado elevado. Al mismo tiempo, al final de esta etapa comenzaron a surgir las primeras federaciones internacionales de esports, con el fin de dar una estabilidad al sector y garantizar un crecimiento seguro. Es una etapa que se caracteriza por un fracaso notable en los diferentes



intentos de profesionalización y competición en Norteamérica frente al crecimiento significativo en Corea y China, alcanzando por primera vez más de 100.000 espectadores en una final del campeonato mundial y pudiendo firmar contratos en sus jugadores por encima de los 150.000 dólares.

El siguiente periodo, el cual comprende entre 2009 y 2013, se caracteriza en sus inicios por la afectación de la crisis económica en el sector. Los esports dependen en gran medida de los patrocinadores, y los problemas económicos de las empresas provocaron un descenso de las inversiones en los clubes y las competiciones. Este hecho provocó una primera explosión de la burbuja de los esports, donde determinadas organizaciones habían comenzado a pagar sueldos muy elevados dentro de un mercado muy volátil. Empujados por la crisis económica, los clubes comenzaron a crear contratos estables, sin demasiadas pretensiones, pero garantizando unas condiciones dignas para los jugadores y con estabilidad, algo que beneficiaría al crecimiento futuro de los esports.

En esta etapa sucedieron tres eventos que cambiarían para siempre los esports: el nacimiento de StarCraft II en 2010, la creación del League of Legends en 2009 y el nacimiento de Twitch en 2011. Principalmente se destaca la creación del League of Legends y la visión de Riot, la empresa desarrolladora, enfocada en crear un videojuego para los espectadores, y no tanto para el jugador, permitiendo así generar una cantidad de fans que contribuyera al crecimiento del juego y su industria. De forma paralela, y principalmente al final de esta etapa, se destaca la creación de Twitch, la plataforma dedicada a la visualización de esports, que resolvía los principales problemas que estaba encontrando el sector. Por una parte, el escaso interés de las televisiones para su difusión, y por otra la necesidad de crear un medio para ver los torneos que no fuera presencial, ya que se observaba una clara tendencia al descenso de afluencia de público a las competiciones y un aumento del interés por la visualización remota. Pero no solo supuso un cambio en la retransmisión de torneos, sino que Twitch permitía a cualquier persona emitir contenido, permitiendo a los jugadores profesionales acercarse al público retransmitiendo sus entrenamientos u otros eventos. Para Scholz & Stein (2017), este cambio supuso la mayor opción de crecimiento del sector de los esports, pasando a ser un medio accesible para el público joven, que no disponía de posibilidades de asistir a eventos presenciales pero podía disfrutar de los esports desde casa, y unido a la capacidad de observar métricas reales de audiencia, algo

que favorecía la captación de patrocinadores y financiación en base a números reales y objetivos.

La última etapa, desde 2014 hasta la actualidad, se caracteriza por volver a la mejor época de los esports, pero habiendo aprendido de errores anteriores. El crecimiento de Twitch en la anterior etapa se vio beneficiado de su adquisición por parte de Amazon, impulsando la comunidad a límites extraordinarios. El aumento de los seguidores de los esports a través de diferentes plataformas permitió elevar los premios de determinadas competiciones de 1-2 millones de dólares hasta los 26 alcanzados por el campeonato de DOTA 2 en 2018. Del mismo modo, en esta etapa surgen organizaciones que coordinan y gestionan los esports de una manera segura, garantizando su sostenibilidad, sin excesos y con una buena base que permita crecer. En resumen, el impacto que actualmente generan los esports en la sociedad, y que se describirá en el siguiente apartado, alcanza datos comparables a los mayores espectáculos a nivel mundial, pero sentado en unas bases muchos más sólidas que en el pasado y garantizando un futuro muy prometedor.

### 1.3. IMPACTO Y RELEVANCIA DE LOS ESPORTS EN LA SOCIEDAD

Con la finalidad de conocer el interés que suscitan los deportes electrónicos a la sociedad en general y a la comunidad científica en particular, en el presente apartado se realizará una exposición de cifras que permitan comprender su alcance y el impacto que genera en la economía y la sociedad actual.

Las cifras que se manejan sobre la cantidad total de jugadores de videojuegos a nivel global ha sufrido un incremento desde los 1.988 millones en 2019 a superar los 2.364 millones en 2022, con un crecimiento de un 6% que se estima que será constante durante los siguientes años (Activate Consulting, 2023).

Debe tenerse en cuenta que el año 2020 está influido por la pandemia mundial de COVID-19, la cual causó un fuerte impacto en el entorno de los videojuegos y los esports, suponiendo un crecimiento del 30% frente al 14% que estaba pronosticado (Activate Consulting, 2021). En cualquier caso, las cifras de crecimiento son muy significativas, mostrando un aumento exponencial de la relevancia del sector.

En primer lugar, se destacan datos que arrojan los videojuegos en general para, posteriormente, especificar las cifras que arrojan los esports en concreto.

El gasto de la sociedad a nivel internacional en videojuegos asciende un 8% cada 4 años, alcanzando en 2020 los 145 mil millones de dólares y pasando en 2022 a los 218 mil millones (Activate Consulting, 2023). En España el crecimiento ha subido un promedio de entre un 12 y un 19% alcanzando los 2 mil millones en 2022. (Asociación Española de Videojuegos, 2023). En el caso de España deben destacarse cifras referentes al sector de los videojuegos como los 9.000 empleos directos y los 23.000 indirectos que genera o un impacto en la economía de 3.577 millones de euros (Asociación Española de Videojuegos, 2020).

Dentro del entorno de los videojuegos puede generarse un ecosistema capaz de satisfacer multitud de aficiones, ya que en el interior de un videojuego actualmente puede asistirse a conciertos, espectáculos deportivos, eventos sociales, etc. Lo cual trasciende el simple entretenimiento derivado del juego, alcanzando una forma de diversión integral, que a su vez posee una gran capacidad de influencia en el público, tanto a nivel económico como educativo o social (Activate Consulting, 2021).

Precisamente en el ámbito social se está experimentando un cambio evidente, ya que la concepción anterior de que los nuevos jugadores eran predominantemente hombres jóvenes ha variado. Actualmente entre los jóvenes jugadores, los cuales se inician en el mundo de los videojuegos, el 66% son mujeres y el 56% son mayores de 45 años. Sin embargo, sigue siendo mayoritaria la población menor de 38 años, predominantemente masculina, la cual a su vez se señala que el 65% poseen estudios superiores (Activate Consulting, 2021).

Hablando de forma general, no solo de los nuevos jugadores, en España la cifra de aficionados a los videojuegos asciende a 18,2 millones, siendo el 53% hombres y el 47% mujeres, experimentando el público femenino un evidente ascenso pasando del 45 al 47% en solo 2 años (Asociación Española de Videojuegos, 2023). Un sector que posee influencia en casi el 35% de la población de un país debe tenerse muy en cuenta a la hora de explotar sus beneficios y posibilidades, con el fin de potenciar sus aspectos positivos y tratar de controlar los negativos.

Debe recalcar que el 82% de las descargas de videojuegos considerados esports son realizadas por jugadores ocasionales (Cranmer et al., 2021), por lo que los deportes electrónicos no solo suponen una industria enfocada al ámbito profesional, sino que poseen un impacto significativo en toda la sociedad, de la misma manera que la industria del fútbol se nutre del consumo provocado por del

mejor jugador del mundo y de cualquier aficionado amateur, aumentado su alcance y repercusión social.

Pasando a ser más específicos con el ecosistema de los deportes electrónicos en particular, se destaca que los beneficios que produce el mercado de los esports en las principales regiones mundiales se estiman en 385.1 millones en China, 252.8 millones en Norteamérica y 201.2 millones en Europa occidental (NewZoo, 2020) datos que no pasan desapercibidos a nivel económico y empresarial. El total de beneficios generados a nivel global por los esports asciende a 4,1 mil millones de dólares, incluyendo el resto de regiones a nivel global (Activate Consulting, 2023). En el caso de España, los esports generan 34 millones de euros en ingresos y crean 820 puestos de trabajo, siendo solo 240 jugadores profesionales, por lo que supone una opción laboral válida para multitud de profesionales (Asociación Española de Videojuegos, 2023). Unos datos cercanos a los 3 mil millones de dólares en beneficios puede parecer lejano a deportes tradicionales de primer nivel, como el fútbol europeo, que genera 30 mil millones de dólares pero, teniendo en cuenta el desarrollo de más de 1,5 mil millones en apenas dos años, los esports comienzan a ser un atractivo muy relevante para el mundo del marketing y las comunicaciones, aumentando de manera exponencial los beneficios aportados y acercándose cada vez más a los espectáculos más importantes del mundo.

La audiencia de los esports a nivel global supera los 495 millones de personas a finales de 2020 (Newzoo, 2020), llegando en 2022 a los 564 millones y con una estimación de audiencias en 2026 de 722 millones con un incremento del 6% anual (Activate Consulting, 2023). El sector ha experimentado una evolución desde los 380 de 2018 a los casi 500 de 2020, habiendo crecido en el periodo entre 2016 y 2018 un 20% más.

Steinkuehler (en Cranmer et al., 2021), afirma que los esports, durante 2017, atrajeron a más de 60 millones de espectadores, mientras que deportes tradicionales de gran impacto, como la NBA, alcanzaron cifras de 20,4 millones, una comparativa que permite comprender su impacto frente a deportes tradicionales de gran renombre. Además, la evolución continúa, alcanzando los 84 millones de espectadores en 2021, unos datos que solo supera la NFL dentro de todas las grandes ligas deportivas estadounidenses como la NBA (en torno a 63 millones) la MLB (Beisbol) o la NHL (Hockey) (Universidad de Syracuse, en Cranmer et al., 2021).

El estudio de la empresa Activate (2023), destaca que el grupo de edad entre los 18 y los 25 ya supera en porcentaje el tiempo invertido en ver competiciones de esports y videojuegos al que dedica a otras formas de ocio, con un 55% enfocado en deportes electrónicos frente al 45% dedicado al visionado de deporte tradicional o televisión. Del mismo modo, se señala que el visionado de deporte tradicional se está quedando atrás en experiencias de usuario y está siendo suplantado por las plataformas que ofrecen esports, ya que suponen un método más fácil para el espectador de realizar diferentes funciones como compra de productos, selección de cámaras, interacciones sociales, conocimiento profundo de estadísticas del juego etc. (Activate Consulting, 2023). Del mismo modo, y como se ha señalado anteriormente, los esports están comenzando a ofrecer espectáculos internos que aumentan todavía más la satisfacción del consumidor por la asistencia a eventos, dando un paso adelante en su evolución y, en muchos casos, adelantando a los deportes tradicionales con los que comúnmente se comparan.

Para finalizar el presente apartado, es importante exponer datos que hagan referencia a los propios jugadores de esports, y no solo al consumidor. En este caso destaca por encima de cualquier cifra la diferencia existente entre jugadores, tanto profesionales como amateur, de la región de Asia-Pacífico respecto al resto del mundo, suponiendo un 54% del total (Cranmer et al., 2021). Estos datos van en consonancia con los expuestos en el apartado de la historia de los esports, ya que son zonas en las que la apuesta por el sector y su desarrollo fue más potente y temprano que en el resto de países, lo que ha desembocado en un aumento del número de jugadores profesionales por encima de cualquier otro lugar, dado su arraigo cultural y la solidez de su mercado.

#### 1.4. LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN APLICADA A LOS DEPORTES ELECTRÓNICOS

##### 1.4.1. El uso de los videojuegos en estudios científicos

Desde el punto de vista de la mayor parte de la sociedad, los videojuegos y su entorno siempre se han considerado una actividad problemática. Su asociación con el sedentarismo, el aislamiento social y las apuestas han sido siempre un tema recurrente que, en algunos casos, está completamente justificado.

Diferentes estudios han corroborado que el abuso de los videojuegos incrementa el riesgo de sobrepeso u obesidad en población joven, ya que supone una actividad que se realiza sentado, y en muchas ocasiones se ve muy influida por campañas publicitarias asociadas a bebidas azucaradas y ultra procesados, los cuales suponen un riesgo para la salud de esta población (Kohorst et al., 2018; Thomée et al., 2015).

Del mismo modo, la problemática de las apuestas y el juego relacionadas con los videojuegos están a la orden del día. La necesidad de invertir dinero real para conseguir ciertos premios dentro del juego motiva a la población joven a realizar actos como robar a sus padres o, incluso, generar una diferenciación social entre jugadores con elementos de pago de otros que no los poseen, derivando en acciones como el *bullying* o la discriminación social. Estos hechos suponen un tema de extrema gravedad que ha atraído el foco de numerosas investigaciones que tratan de dar respuesta al problema (Zendle, 2020), pero que destacan que posee una difícil solución debido a que las compañías de videojuegos tratan de ajustar su contenido a edades concretas, pero la falsificación de la edad del jugador es extremadamente fácil.

Sin embargo, ha de resaltarse que los esports se mantienen al margen de la controversia generada por las malas prácticas de los videojuegos, ya que no deben confundirse ambos conceptos. Los deportes electrónicos se basan en la competición profesional y semiprofesional, implican una disciplina evidente, con largas jornadas de entrenamiento, que se unen a trabajo físico, psicológico y una buena nutrición y descanso que garanticen unos buenos resultados competitivos. En el entorno de los esports las malas prácticas, aunque existen del mismo modo que existen en el deporte tradicional, son muy poco frecuentes al tratarse de una actividad profesional competitiva que exige de una preparación concreta alejada de los estereotipos que se asocian a un jugador de videojuegos recreacional.

Continuando con los focos principales de investigación de los videojuegos, antes de comenzar con las líneas específicas de los esports, debe recalcarse que, pese a que en principio solo se asocian a actividades problemáticas, el uso de videojuegos ha adquirido un nuevo enfoque completamente diferente y muy beneficioso, como es la mejora a nivel cognitivo y emocional.

En primer lugar, debe destacarse que, pese a la gran cantidad de investigaciones que se han enfocado en la mejora de la atención y la capacidad

visual mediante el uso de videojuegos, las conclusiones extraídas poseen numerosas limitaciones, tal y como se exponen en estudios basados en su revisión (Boot et al., 2011; Powers et al., 2013). Las conclusiones se basan en una mejora asociada a la mayor experiencia de la muestra en videojuegos o en la utilización de técnicas de investigación que infieren una mejora, pero con un nivel de significancia escaso. Por ello, se anima a los investigadores a continuar con esta labor, con el fin de mejorar las metodologías aplicadas orientadas a alcanzar unos resultados objetivamente claros sobre la utilidad de los videojuegos como potenciadores del foco atencional.

Sin embargo, sí se han encontrado estudios con una alta evidencia del uso de los videojuegos como un agente positivo, todos ellos relacionados con la mejora de la salud emocional y la función cognitiva (Franco, 2016; Villani et al., 2018; Wang et al., 2017). Estas revisiones comprueban numerosas investigaciones centradas en la capacidad de los videojuegos de influir en personas con trastornos emocionales, que necesiten una socialización y una abstracción que mejore sus niveles de felicidad, y que han sido capaces de encontrarlos mediante los videojuegos. Del mismo modo, en ellas se comprueba la capacidad de los videojuegos de mejorar la función cognitiva de las personas, orientándose principalmente en una reducción del deterioro cognitivo en personas de edad avanzada, donde se ha encontrado que los videojuegos son una de las herramientas más útiles para mejorar la salud de dicha muestra y ha comenzado a instaurarse en multitud de clínicas.

Como puede observarse, las investigaciones orientadas al mundo de los videojuegos son muy numerosas, y deben sumarse las realizadas desde la perspectiva del *marketing*, la comunicación, las tecnologías de la comunicación o la economía general, las cuales tienen menor cabida en este documento, pero deben señalarse como líneas de investigación existentes. Sin embargo, todas ellas deben separarse del ecosistema de los esports, ya que tal y como se ha señalado anteriormente, todos los esports implican el uso de un videojuego, pero no todos los videojuegos son esports, por lo que no deben aplicarse las mismas conclusiones que se extraen de estudios enfocados solo a los videojuegos. Los esports se han convertido en una actividad profesional, que se separa del mundo de los videojuegos del mismo modo que se diferencian un jugador de fútbol profesional de una persona dedicada a realizar espectáculos con un balón de fútbol. Por lo tanto, en el siguiente apartado se concretarán las líneas de investigación aplicadas

específicamente a los esports, las cuales se diferencian de forma evidente a las de los videojuegos en general.

#### 1.4.2. Perspectiva científica de los esports

Asociado al gran impacto que poseen los deportes electrónicos en la sociedad actual señalado en apartados anteriores, las revistas científicas han comenzado a poner su foco en los esports, observando su increíble potencial y el gran interés que suscita entre la población. La gran inversión de capital que posee y su capacidad de influir en la población joven contribuyen a la necesidad de investigar desde diferentes puntos de vista todas sus posibilidades, con el fin de potenciar sus virtudes, controlar sus posibles defectos y ampliar el conocimiento existente de una manera profunda y objetiva.

Al tratarse de una actividad que surgió de manera específica a partir del año 2000, la literatura existente todavía es escasa y las publicaciones son solo el inicio de líneas de investigación futuras de gran renombre, pero que aún se encuentran en fases iniciales en las que hay multitud de aspectos a mejorar. Pese a ello, muchos autores han decidido apostar por los esports como foco de sus publicaciones, y revistas de primer nivel internacional animan a los investigadores a realizar dichos estudios (Pluss et al., 2019; Tang, 2018). La posibilidad de encontrar nuevos hallazgos en una temática que está completamente por explorar es mucho mayor que la aplicada a otras líneas con gran recorrido científico, por lo que las publicaciones orientadas a los esports han crecido de forma significativa desde 2017.

Reitman et al. (2020), realizan una revisión sobre las principales áreas de investigación específicas de los deportes electrónicos. Destacan por encima de cualquier otra las áreas de comunicación, informática y economía, acaparando más del 60% de la producción científica actual. Del mismo modo, afirman que el resto de categorías remarcables son la sociología, las ciencias del deporte, el derecho y el estudio psicológico y cognitivo.

Enumerando de una en una, Reitman et al. (2020) afirman que la mayor parte de los estudios podrían encuadrarse en una sola categoría, “*business*” en la cual se incluyen los artículos destinados al conocimiento del sector en cuanto a premios, diferencias demográficas entre las principales áreas, tecnologías que influyen en el



desarrollo de los esports, legislación y asociaciones, métodos de explotación de la imagen, etc. Todas ellas enfocadas en la rentabilidad y el conocimiento de la economía de los deportes electrónicos en profundidad. La segunda gran categoría haría referencia a las ciencias del deporte, en las cuales destacan los estudios enfocados a las comparativas con el deporte tradicional y a las variables que condicionan el rendimiento en esports. La última gran categoría hace referencia al estudio cognitivo de los jugadores, mediante variables diferenciadoras entre niveles, control emocional o desarrollo específico de los jugadores respecto a la población normal, unido al comienzo de los primeros estudios de intervención aplicado a la mejora cognitiva de los jugadores. Finalmente, los estudios enfocados en las leyes del sector, las tecnologías aplicadas para la gestión de datos, o el conocimiento sociológico de los jugadores y espectadores, constituyen el resto de categorías estudiadas, aunque poseen un menor peso en el entorno investigador.

Cabe destacar una afirmación del autor que realiza como conclusión tras analizar la literatura existente de manera superficial, y es que actualmente los esports suponen un foco investigador importante, pero siempre desde una perspectiva observacional, siendo muy necesarios los estudios de intervención que garanticen ciertos cambios o acciones que permitan evolucionar el sector desde una perspectiva científica, dejando a un lado las tradiciones y la evolución por intuición. Se destaca que al ser una línea de investigación muy novedosa, los primeros pasos deben ser estudios observacionales, pero no debe abusarse de los mismos, considerando que actualmente los investigadores están preparados para dar el siguiente paso hacia las intervenciones controladas (Reitman et al., 2020).

En esa misma línea, Pluss et al. (2019) afirman que existen tres etapas a realizar para mejorar el conocimiento específico de los deportes electrónicos: simular en un laboratorio las condiciones del experto para analizar sus variables en un entorno controlado, identificar dentro de esas variables las que marcan la diferencia entre expertos y usuarios comunes y, por último, analizar la práctica del experto durante un periodo de tiempo, ya sea observacional o interviniendo mediante métodos de entrenamiento. Se afirma que el periodo inicial de conocimiento del sector ya se está llevando a cabo, siendo necesaria la intervención en los jugadores para conseguir asentar y mejorar los datos sobre la muestra.

Unido a la afirmación anterior, Cranmer et al. (2021) establecen que un paso interesante a realizar en el futuro de las investigaciones, ahora que se conoce en

profundidad determinados temas como la comparativa con el deporte tradicional, las métricas económicas de los esports, así como los gustos de los espectadores, es la unión de dichos conceptos. La búsqueda de nexos de unión entre espectadores de deporte tradicional y de esports, o metodologías de categorización de consumidores en esports con el fin de aplicarlo a campañas de marketing, son temas que pueden ser de gran interés para los investigadores, una vez más dentro del área de los negocios y la economía.

Del mismo modo, Cranmer et al. (2021) destacan tres categorías principales que deben ser las líneas de investigación futuras, en base a lo conocido actualmente:

La primera de ellas se enfoca en la actividad física en esports. Actualmente la importancia de determinadas capacidades en los jugadores de esports han quedado demostradas mediante multitud de artículos que afirman de su necesidad para alcanzar la profesionalidad. En base a ello, se propone el desarrollo de metodologías y tecnologías que permitan un aumento del rendimiento de esas capacidades, haciendo especial alusión a la realidad virtual y a la posibilidad de unir movimientos reales con videojuegos competitivos.

La segunda se centra en el entorno de los esports, haciendo referencia a las comparativas existentes entre las principales regiones, como son Europa, Asia y Norteamérica. Coincidiendo con el estudio Reitman et al. (2020), los autores afirman la necesidad de profundizar en los estudios en base a la legislación de los clubes y el conocimiento del entorno de estas tres grandes zonas. Estudios aplicados al desarrollo de las marcas, la captación de capital y el desarrollo a nivel internacional de los esports deben ser foco principal en el futuro, en base a los trabajos enfocados al conocimiento del sector realizados hasta ahora.

La última categoría se centra en la influencia del desarrollo tecnológico en los esports, destacando elementos como la capacidad de influencia del aumento de cibercafés en determinadas regiones con la afición a los esports, o la mejora de las infraestructuras tecnológicas y el acceso a ordenadores más potentes que faciliten las competiciones virtuales.

Por último, destacar determinados trabajos más específicos, como el de Campbell et al. (2018) y el de Cottrell et al. (2018), los cuales se centran en el área de la neuropsicología destacando que los esports suponen una gran oportunidad para su sector, ya que la mayoría de las claves que garantizan el rendimiento

competitivo tienen que ver con variables cognitivas, beneficiando a los investigadores expertos en estas áreas y permitiéndoles profundizar en el sector para crear nuevas líneas de investigación.

En resumen, la investigación actual aplicada a los esports se ha basado primordialmente en su conocimiento superficial y observacional, obteniendo datos cuantitativos centrados principalmente en variables asociadas a la economía y los espectadores relacionados con las competiciones, y en menor medida al conocimiento específico del jugador, entre otras líneas menos comunes. Debido a ello, la propuesta de todos los autores es hacia el conocimiento profundo del sector y una tendencia hacia las intervenciones, con el fin de unir los conceptos observados a una realidad empírica que los modifique o los confirme y los contraste, alcanzando un conocimiento mucho más abundante y rico que el extraído a través de cuestionarios y pruebas subjetivas, las cuales son las más comunes en la investigación actual en esports y a veces pueden estar claramente condicionadas por los sujetos (Pluss et al., 2019).

#### 1.5. LA INVESTIGACIÓN APLICADA A LOS ESPORTS DESDE LA PERSPECTIVA DE LAS CIENCIAS DEL DEPORTE

Tal y como se afirma en el anterior apartado, la relevancia de la actividad física y el deporte como uno de los bloques principales de investigación aplicada a los deportes electrónicos es crucial. Pese a no ser el área más dominante, ya que la investigación vinculada al “negocio” de los esports es predominante actualmente, se trata de una línea con mucho potencial. A ello se une la creciente profesionalización de los clubes, aumentando sus exigencias por la victoria, que desemboca en un mayor interés aún en esta línea de estudio.

Las ciencias del deporte, desde su rama orientada al entrenamiento deportivo y su optimización, a la cual pertenece el presente proyecto de doctorado, ha centrado sus esfuerzos durante muchos años en encontrar las claves que garantizan el rendimiento y la salud de los deportistas desde múltiples perspectivas.

La potenciación del rendimiento ha supuesto uno de los focos principales de estudio de múltiples especialidades, como la fisioterapia (Paterson & Phillips, 2021; Vereijken et al., 2020), la nutrición (D’Angelo & Tafuri, 2020; Hughes, 2020), la psicología (Malkin et al., 2020; Rollo et al., 2020), y por supuesto, las ciencias del

deporte (Lord et al., 2020; Otero-Saborido et al., 2021). En todos los casos, siempre orientados a conseguir encontrar elementos clave y diferenciadores, los cuales permitan a los deportistas de distintas disciplinas, alcanzar un mayor nivel mediante datos objetivos y metodologías de intervención que les aporten un mayor porcentaje de conseguir la victoria, por pequeño que sea.

Este desarrollo se ha llevado a cabo de forma paralela a la progresiva especialización y profesionalización del mundo del deporte tradicional, con cada vez mayor inversión en clubes e infraestructuras, que permiten el desarrollo de nuevos profesionales enfocados en la potenciación y la mejora de los jugadores.

En esa línea, aunque con un recorrido menor que el deporte tradicional, los esports están experimentando una profesionalización que, como se ha comparado en apartados anteriores, puede ser equiparable en reconocimiento e inversión a ciertos deportes tradicionales. Sin embargo, los estudios especializados en la potenciación del rendimiento aún no han alcanzado una etapa de asentamiento, de encontrar verdades, y de generar un consenso y unos datos capaces de ser expuestos ante los clubes y jugadores y que les aporte un valor diferencial. La realidad es que los estudios emergen de manera constante, cada vez más frecuentes desde 2017, pero es necesaria una recopilación de los mismos capaz de generar una base sólida en cuanto a las investigaciones centradas en rendimiento en esports (Pluss et al., 2019).

Del mismo modo que con la potenciación de rendimiento, ocurre con el otro gran foco de las investigaciones orientadas a la optimización del rendimiento, como es la salud, el estilo de vida y la prevención de lesiones de los deportistas. Las investigaciones ligadas al rendimiento y las ligadas al conocimiento, prevención y tratamiento de la salud de los jugadores se encuentran íntimamente conectadas, ya que un jugador lesionado no podrá rendir en ninguna competición (Difranco-Donoghue et al., 2019). En el deporte tradicional, el conocimiento referente a las lesiones más comunes, su prevención y tratamiento, así como su conexión con el estilo de vida de los jugadores, son amplias. Estas poseen cierto consenso y acuerdo entre los profesionales de la salud, gracias a un trabajo de amplio recorrido previo (Benjaminse et al., 2019; Hübscher et al., 2010; Rössler et al., 2014). Este tipo de revisiones y metaanálisis aportan una información en la que apoyarse como profesional aplicado al deporte tradicional, similar a la que debe aspirar el entorno de los esports. Con ellas, los profesionales podrán obtener datos referentes de las

publicaciones existentes hasta el momento y perfeccionar sus métodos, de una forma idéntica a la realizada en otras áreas.

En este sentido, las investigaciones centradas en la salud de los jugadores de esports, señalan que tienen mayor propensión a sufrir determinado tipo de lesiones, como son: i) roturas y esguinces en el antebrazo, como consecuencia de largas jornadas de entrenamiento; ii) sobrecargas en el cuello, el hombro y la espalda; y iii) fatiga ocular y dolores de muñeca (Hiltscher & Scholz, 2015; Pourmand et al., 2017). En esta misma línea, al hablar de las repercusiones de carácter psicológico que tiene el desempeño profesional del jugador de esports, cabe destacar el estrés y/o la ansiedad, que son consecuencia de la gran presión competitiva a soportar en una carrera profesional relativamente corta (Cottrell et al., 2018; Holden et al., 2017). Estas variables, de las que depende el rendimiento y el bienestar de los jugadores deben ser abordadas de la misma manera que en el deporte tradicional por los diferentes profesionales de la salud, con el fin de mantener el estado de forma y potenciar el rendimiento del jugador (Difrancisco-Donoghue et al., 2019). En vista de todo esto, los entrenadores de esports deberían entender la importancia de la salud de sus jugadores y prevenir toda lesión común en su modalidad, garantizando así un estilo de vida saludable y complementando el entrenamiento específico del videojuego con ejercicio físico (Difrancisco-Donoghue et al., 2019). Con esta información, y con un análisis del resto de publicaciones existentes, podría generarse un primer paso hacia ese consenso capaz de aportar la información que los clubes y jugadores necesitan en términos de salud y hábitos de vida de los jugadores.

En base a la relevancia que poseen las ciencias del deporte como foco en los esports, capaces de influir en múltiples elementos, pero destacando entre ellos la salud y el rendimiento de los jugadores, surge la necesidad de realizar un compendio enfocado en ambas disciplinas, las cuales han sido estudiadas en gran profundidad al aplicarlo a muestras similares, pero que no han sido analizadas desde el plano de los deportes electrónicos. Es necesario una revisión que aporte una perspectiva actualizada y específica sobre los esports como tal, clasificando las diferentes publicaciones en base a categorías que permitan al lector obtener un conocimiento específico del área desde el punto de vista científico. Del mismo modo es necesario aportar diferentes claves relevantes para el desarrollo del rendimiento y la salud de los jugadores, con el fin de proporcionar una herramienta

útil para clubes, entrenadores y jugadores, al mismo tiempo que se plantean nuevas posibles líneas de investigación que parten desde los hallazgos encontrados hasta el momento.

#### 1.6. LA EVOLUCIÓN Y LA PROFESIONALIZACIÓN DE LOS ESPORTS: DIFERENCIAS ENTRE COMPETICIÓN PROFESIONAL Y AMATEUR.

Las cifras económicas que muestran los esports y que han sido expuestas en anteriores apartados han provocado no solo un aumento de su impacto social, sino también un crecimiento progresivo en el nivel de profesionalización de los clubes.

En base a esta profesionalización paulatina, comienzan a existir categorías diferentes dentro de las competiciones de videojuegos, de una forma similar a lo que sucede en el deporte tradicional.

Por un lado, los grandes clubes y organizaciones cuentan cada vez más con infraestructuras complejas, diferentes departamentos orientados a todas las necesidades del equipo y, por supuesto, jugadores dedicados en exclusividad a la competición (Cranmer et al., 2021; de Las Heras et al., 2020). Por otro lado, una escala de categorías desde aficionados a los esports que compiten en pequeñas ligas de forma no reglada, pasando por pequeños equipos y organizaciones pertenecientes a categorías menores dentro de las grandes ligas, ligas regionales e, incluso, equipos "B" o academias de los equipos de las principales organizaciones a nivel mundial destinados al desarrollo y captación de nuevos talentos. Todo ello genera un entorno de los esports de competición que supone una realidad diferente si eres jugador de un club de la mejor liga del mundo, o si eres una joven promesa o un jugador casi recreacional, muy similar a la que puede encontrarse en el deporte tradicional perteneciendo a un club de primer nivel o a un equipo de categorías inferiores o de carácter local. Esta diferenciación es más fácil de comprender si se expone el alcance que posee actualmente un jugador profesional de esports.

Los jugadores profesionales de esports actualmente adquieren un nivel de dedicación y un beneficio económico similar a grandes estrellas del deporte tradicional (de Las Heras et al., 2020; Giakoni-Ramírez et al., 2022; Sanz-Matesanz et al., 2023). La regulación económica en las grandes ligas internacionales ha evolucionado hasta garantizar en la actualidad sueldos mínimos que deben estar por encima de los 200 mil dólares anuales por jugador, algo que va acompañado de

una exigencia elevada, también similar al deporte tradicional, con jornadas de entrenamiento diarias de entre 6 y 10 horas (Lee et al., 2021).

Este nivel económico y de dedicación aporta al jugador la tranquilidad de aplicar todos sus esfuerzos en su desarrollo competitivo, favoreciendo a su vez un entorno de máxima estimulación con servicios de fisioterapia, entrenamiento, nutrición, asistencia personal, infraestructura de entrenamiento, etc.

Esta realidad se corresponde con el más alto nivel competitivo, el cual se encuentra principalmente en las regiones asiáticas de China o Corea, y en las grandes ligas comunes de Europa o Norteamérica (Activate Consulting, 2023). Sin embargo, este nivel de profesionalización va ajustándose acorde con el nivel económico de la liga y el club al que el jugador pertenece, pasando desde ganancias tan elevadas como las expuestas con anterioridad a sueldos regulados en base a cada liga de cada país (en el caso de ligas profesionales), o beneficios en cuanto a becas en competiciones universitarias, patrocinios de marcas en ligas de menor nivel o, simplemente, el beneficio del placer de jugar al videojuego que te gusta en las competiciones menores y menos profesionales.

Pese a la gran variedad de niveles existentes en los esports, los jugadores comparten su videojuego y las variables más relevantes del mismo, por lo que el estudio aplicado a cualquier tipo de categoría merece su relevancia.

En base a ello, existen estudios enfocados en patologías aplicadas a diferentes niveles de profesionalización, análisis del estilo de vida de los jugadores en base a su dedicación, diferencias en los factores más relevantes, etc. Todas ellas capaces de aportar información que debe seleccionarse y aplicarse de manera cuidadosa en base al tipo de club u organización que se posee. No tendría sentido aplicar variables que se han considerado claves para jugadores profesionales en jugadores amateur, especialmente si dichas variables implican un tiempo de entrenamiento de 7 horas diarias, algo que un jugador recreacional es inviable. Por ello, es necesario un compendio y un análisis de dichas diferenciaciones con el fin de poder aportar al mundo de los videojuegos de competición abarcando toda la escena, desde competiciones amateur hasta grandes clubes y jugadores internacionales.

## 1.7. LAS METODOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN EN RENDIMIENTO Y SALUD APLICADAS A LOS ESPORTS

### 1.7.1. Posibles beneficios del ejercicio físico como herramienta de intervención en los esports

La exigencia destacada en anteriores apartados dentro de las muestras de jugadores profesionales ha demostrado la necesidad de prestar atención a determinadas variables que pueden condicionar el rendimiento de los jugadores (Difrancisco-Donoghue et al., 2019).

Pourmand et al. (2017) encontraron que las lesiones son algo frecuente dentro de este ámbito electrónico- deportivo. De forma más concreta, las lesiones aquí estaban asociadas principalmente a la fatiga y el sobreentrenamiento, incidiendo especialmente en las regiones del hombro, la muñeca y la espalda. Añadido a estas patologías relacionadas con el sobreuso y la fatiga, los esports poseen una relación muy estrecha con el sedentarismo y sus patologías asociadas. Al consistir en una actividad que se realiza sentado durante largas jornadas, ha sido relacionada con una mayor probabilidad de padecer patologías como obesidad, enfermedades cardíacas o diabetes, las cuales suponen un posible riesgo para la salud de jugadores tanto profesionales como amateur (de Las Heras et al., 2020).

En base a ello, al observar las principales dolencias que sufren los jugadores de esports, la inclusión del ejercicio físico como parte de su día a día puede suponer un elemento diferenciador para los equipos. Tratándose en todos los casos de patologías relacionadas con el estrés muscular, el entrenamiento físico contribuye a tolerar las cargas sin llegar al umbral del dolor, permitiendo así mejorar la percepción de esfuerzo y la aptitud muscular de los jugadores (Gram et al., 2014). De esta manera podría contribuirse a que la aparición de una fatiga que limite su rendimiento dentro del videojuego se posponga en el tiempo (Andersen et al., 2011; Gram et al., 2014).

En este sentido, la importancia de aplicar programas de entrenamiento centrados en la tolerancia a la fatiga de los jugadores es más que evidente. Sin embargo, se debe resaltar de forma paralela la capacidad del ejercicio físico de contribuir a un incremento de la capacidad cognitiva de los individuos (Wilke et al., 2019). Si se tiene en cuenta que las evidencias científicas avalan la existencia de



ciertas patologías psicológicas en los deportes electrónicos, así como la dependencia de una correcta función psicológica en los jugadores de esports para alcanzar un rendimiento óptimo competitivo (Bányai et al., 2018; Leis & Lautenbach, 2020a), no es de extrañar que sea necesario implantar metodologías de intervención capaces de incidir en este apartado psicológico de los jugadores, como puede ser el entrenamiento físico. Estos programas de intervención dirigidos al ámbito psicológico beneficiarán al jugador, ya que mejorarán su rendimiento competitivo como consecuencia de su relación directa con la toma de decisiones y el procesamiento de la información (Jenny et al., 2017). Del mismo modo, podrán implicar una reducción de patologías psicológicas como el estrés y la ansiedad (Mendoza et al., 2021; Wattanapisit et al., 2020). Por lo tanto, la inclusión de la actividad física como parte de la rutina del jugador de deportes electrónicos es algo clave, tanto para su salud, como para potenciar su rendimiento competitivo en el apartado físico y psicológico (de Las Heras et al., 2020).

Sin embargo, para la aplicación de programas de entrenamiento físico efectivos enfocados en la reducción de la fatiga es necesario medir antes esta variable (Taylor et al., 2012). Teniendo en cuenta la falta de evidencia actual en este tema para los deportes electrónicos, ese análisis de la fatiga diaria en equipos de esports debería basarse en un método accesible y de fácil aplicación para miembros del staff. La inclusión de pruebas costosas de laboratorio es inviable, dado que la competición se realiza en instalaciones específicas, que se rigen por determinadas normativas y requerimientos concretos y, en muchos casos, implican multitud de desplazamientos internacionales (George & Sherrick, 2019).

Atendiendo a dichas particularidades, De las Heras et al. (2020), llevaron a cabo un estudio específico con una muestra de jugadores de esports ocasionales, en la que encontraron una mejora significativa del rendimiento en el videojuego mediante la realización de ejercicio físico. Sin embargo, no existen estudios enfocados en la fatiga y su influencia en los jugadores durante jornadas de entrenamiento específico, sin ser simuladas, y menos aún aplicadas a equipos y jugadores profesionales, los cuales son los principales interesados en el desarrollo de metodologías de potenciación del rendimiento y prevención de lesiones.

Por todo ello, resalta el potencial del ejercicio físico como herramienta capaz de influir en la salud y el rendimiento de los jugadores, siendo potencialmente efectivo tanto para la mejora de la capacidad cognitiva de los jugadores, como para

el descenso de sus dolencias físicas o psicológicas que puedan influir en su capacidad de rendir. Por ello, surge la necesidad de aplicar programas de entrenamiento en muestras de esports orientados a diferentes elementos clave como puede ser la fatiga y su influencia en la salud y el rendimiento, siendo aún más relevante su aplicación a muestras profesionales que estén sometidas a una exigencia competitiva real, muy diferente a la experimentada por jugadores amateur.

### **1.7.2. La relevancia de la aplicación de metodologías de intervención en muestras de primer nivel**

Pese a la evidente necesidad de análisis de las diferencias y particularidades de las distintas categorías de esports, y al mismo tiempo, la implementación de metodologías capaces de influir en el rendimiento y la salud de los jugadores de cualquier categoría, la realidad es que los estudios enfocados en programas de intervención reales en esports son muy poco frecuentes.

Tal y como afirman Reitman et al. (2020) o Pluss et al. (2019), los estudios aplicados a los esports no deben basarse únicamente en la observación, si no que en la fase actual en la que nos encontramos, las intervenciones comienzan a ser claves para el desarrollo del sector.

Dentro del entorno de los deportes tradicionales, la investigación sobre metodologías de mejora del rendimiento deportivo ha sido llevada a cabo desde el siglo XX, obteniendo datos referentes a cada modalidad y cada categoría que permiten tanto a los entrenadores como a los jugadores ser más efectivos y eficientes en sus jornadas de entrenamiento (Edwards et al., 2017; Erickson, 2020; Young, 2006; Zatsiorsky, 2008).

Sin embargo, su aplicación al entorno de los videojuegos de competición está siendo costosa y paulatina, ya que su nivel de profesionalización no ha permitido hasta los últimos años encontrar profesionales y equipos de calidad, que con un nivel de dedicación suficiente, pudieran cumplir los requisitos necesarios para la implementación de programas de intervención específica (Difranco-Donoghue et al., 2019).

En base a ello, y a la complejidad de la incorporación de métodos de intervención en los esports, los primeros acercamientos existentes se centraron en

población aficionada a los videojuegos o muestras no profesionales, las cuales son más accesibles que los jugadores de primer nivel. La investigación aplicada a jugadores profesionales aporta datos de gran valor, ya que representan la realidad de los deportes electrónicos de manera completa (Pluss et al., 2019). Los estudios que aplican sus programas a muestras de jugadores ocasionales pueden aportar resultados significativos, pero la ausencia de un nivel competitivo real, de sus exigencias y sus rutinas, alejan los resultados de la realidad de los esports. Por ello, los estudios aplicados a muestras de jugadores profesionales de esports son muy escasos, y principalmente enfocados en estudiar los efectos agudos de estímulos neuronales y nutricionales (Mendoza et al., 2021), sin poder profundizar y observar los efectos de programas de intervención a largo plazo.

En este sentido, a medida que la profesionalización de los jugadores de esports crece, la dificultad para acceder a ellos y realizar estudios de calidad aumenta, pero la importancia de que existan dichos estudios evoluciona de la misma manera (Pluss et al., 2019; Sanz-Matesanz et al., 2023). En base a ello, surge la necesidad de conocer los efectos de programas de intervención en muestras profesionales, los cuales reflejarán su efectividad teniendo en cuenta a su vez todos los elementos que rodean a la competición, sin necesidad de simularlas con muestras de menor nivel. Estos estudios serán capaces de aportar datos de interés para jugadores y clubes con el fin de implementarlos en su día a día en base a datos comprobados en jugadores de su mismo nivel.

La relevancia de obtener conocimiento aplicado a esta muestra referente a la salud y el rendimiento de los jugadores se basa en la exigencia a la que se encuentran sometidos. Al igual que ocurre en cualquier ámbito deportivo profesional, la dedicación completa al entrenamiento en su videojuego y la exigencia de alcanzar resultados competitivos positivos implican, según Difrancisco-Donoghue et al. (2019), la necesidad de entender la importancia de la salud y la prevención de lesiones en estas competiciones. Del mismo modo, la aplicación de metodologías de intervención destinadas a la mejora del rendimiento en alguna de sus manifestaciones parece evidente, ya que la orientación a la competición de los esports hace que la búsqueda de elementos capaces de aumentar las posibilidades de ganar sea uno de los focos más valiosos tanto a nivel investigador, como a nivel de clubes y jugadores (Sanz-Matesanz et al., 2023).

Por todo ello, se destaca la gran importancia que posee profundizar en el conocimiento de metodologías de intervención en equipos profesionales, tanto por el interés que los datos pueden arrojar para el entorno competitivo, no siendo necesaria una estimación en base a datos obtenidos de muestras “similares” pero no del mismo nivel, como para el propio beneficio de los jugadores y su desarrollo tanto en rendimiento como en salud.

## 1.8. EL ENTRENADOR COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL EN LOS ESPORTS

### 1.8.1. El porqué de la relevancia de los entrenadores en el entorno de los esports

Dentro de la investigación centrada en el mundo de los esports, todos los estudios basados en claves del rendimiento y condicionantes dentro del entrenamiento se han enfocado al 100% en la figura del jugador, pero el verdadero responsable de que se lleve a cabo cualquier dinámica en el club es el entrenador. Tal y como se observa en apartados anteriores, las claves de rendimiento han sido uno de los focos de la ciencia aplicada a los esports, pero han dejado a un lado a los responsables de coordinar la rutina de los jugadores.

El crecimiento acelerado de los esports a nivel económico y social genera a su vez una evolución en la profesionalización de los clubes de esports en todas sus secciones (Pluss et al., 2019). Las figuras de los jugadores de esports se equiparan cada vez más con deportistas tradicionales, contando con becas universitarias, ligas propias y contratos económicos de grandes sumas de dinero (Cranmer et al., 2021; Popov, 2021). Esta evolución de los jugadores genera a su vez un desarrollo de los diferentes perfiles profesionales que forman parte de los clubes, incluyendo desde especialistas en marketing o derecho a profesionales del entrenamiento y la salud enfocada en los jugadores (Difranco-Donoghue et al., 2019; Giakoni-Ramírez et al., 2022). Siendo específicos con los perfiles asociados al rendimiento de los jugadores, en la actualidad los clubes de esports cuentan con estructuras profesionales grandes, con preparadores físicos, psicólogos, médicos, analistas, todos ellos coordinados bajo las directrices de la figura principal del staff, los coaches (Difranco-Donoghue et al., 2019; Jenny et al., 2017; Sanz-Matesanz et al., 2023).

Estos coaches profesionales en el mundo de los esports han crecido en número y en calidad al mismo tiempo que el sector ha evolucionado, dando lugar a expertos en la materia que cobran grandes sumas de dinero asociados a clubes multimillonarios (Cranmer et al., 2021; de Las Heras et al., 2020). Esta profesionalización no solo implica un beneficio para los entrenadores, sino que conlleva la responsabilidad de llevar a cabo la labor de entrenar a jugadores de alto nivel en busca de una victoria. De estas victorias, de forma similar al deporte tradicional, dependerá la continuidad de un entrenador en su cargo. Por ello, el aumento de la profesionalización de los coaches va de la mano con la exigencia de su cargo y la necesidad de conocer su videojuego y a sus jugadores en profundidad (Poulus et al., 2022; Reitman et al., 2020).

Este aumento en la relevancia del rol del entrenador radica no solo en la búsqueda de victorias, sino más bien en ser los responsables de la mayor parte de la rutina diaria de los jugadores (Rajič & Grubić, 2018). En este sentido, el entrenador será el encargado de marcar las horas de entrenamiento, así como, junto con el resto del staff, determinar las horas de ejercicio físico, de consulta o apoyo psicológico, de descanso, o de comidas, entre otras, lo que lo convierte en el responsable principal de la evolución del equipo (Difranco-Donoghue et al., 2019; Oberg & Frank, 2011). Como consecuencia de todo esto, su importancia en los clubes ha crecido, generando un interés por parte de las organizaciones en el desarrollo profesional de sus entrenadores como medio para potenciar el rendimiento general del equipo.

Pese a esto, y a la importancia que otorgan actualmente los clubes profesionales a sus coaches como principales responsables de sus jugadores (Difranco-Donoghue et al., 2019), el conocimiento profundo sobre sus características y particularidades ha sido ignorado por las investigaciones actuales.

El conocimiento acerca de los entrenadores en el deporte tradicional es muy común, profundizando en las características más importantes con las que debe contar un entrenador para lograr el éxito de sus jugadores (Teques et al., 2019). Sin embargo, en las investigaciones enfocadas en los esports, la figura del entrenador se ignora por completo, centrandose todo el foco en los jugadores (Gray et al., 2018; Rudolf et al., 2020; Sanz-Matesanz et al., 2023; Trotter et al., 2021) y, olvidando que son los entrenadores los responsables de la gran mayoría de las conductas que los jugadores llevan a cabo (Difranco-Donoghue et al., 2019; Oberg & Frank, 2011).

Todo ese conocimiento hallado en las investigaciones enfocado en los entrenadores de deportes tradicionales guarda ciertas similitudes con la realidad de los coaches de esports. Un ejemplo es que la gran mayoría de los coaches de deportes electrónicos, de forma similar al deporte tradicional, basan sus capacidades como entrenadores en ser exjugadores, por lo que cuentan con una amplia experiencia y conocimiento acerca del juego (Richards, 2012). Sin embargo, la realidad es que, para alcanzar la excelencia como entrenador, son necesarias habilidades como el liderazgo o la capacidad de transmisión de conocimiento para conseguir tener un impacto real en sus jugadores (Richards, 2012; Teques et al., 2019). Profundizando en dichas habilidades, estos autores relacionan un clima emocional favorable creado por los entrenadores con una mayor capacidad de adquisición de conocimiento y rendimiento de sus jugadores, basando los entrenamientos en la confianza y la calma (Judge et al., 2021; Teques et al., 2019).

En vista de lo anterior, es evidente que la experiencia y el conocimiento del juego son claves, pero no son los únicos elementos que marcan la capacidad de un entrenador para llevar a cabo su profesión, sino que será necesario conocer otros parámetros que marcan su eficacia como coaches (Teques et al., 2019). En base a ello, profundizar en el conocimiento de esta muestra tan relevante dentro del ecosistema de los esports parece fundamental.

### **1.8.2. Principales claves en las primeras investigaciones enfocadas en entrenadores de esports**

#### **1.8.2.1. *La eficacia como elemento diferenciador en los coaches***

La experiencia, el clima motivacional, el liderazgo y todos los elementos destacados anteriormente marcan la capacidad real del entrenador para influir en sus jugadores, sea aplicado al deporte tradicional o a cualquier disciplina competitiva. Sin embargo, no pueden ser los únicos elementos que se tengan en cuenta para valorar al entrenador. Es necesario conocer la eficacia real del entrenador para poder asegurar que su potencial rendimiento al aplicar sus metodologías será beneficioso para los jugadores.

Esta autoeficacia, como concepto, ha sido estudiada en profundidad dentro de los deportes tradicionales, primordialmente a través del uso de la escala *Coaching Efficacy Scale* (CES) (Myers et al., 2017).

La CES es una escala enfocada en el conocimiento de la eficacia de los entrenadores de cualquier disciplina, la cual proporciona datos referentes a la capacidad del entrenador en 4 cualidades o subescalas diferenciadas (Feltz et al., 1999). Mediante su aplicación puede obtenerse información referente a 1) la capacidad del entrenador en su desarrollo estratégico, 2) sus cualidades como motivador, 3) su destreza para el desarrollo técnico de los jugadores y 4) su capacidad para el desarrollo del carácter y la actitud de su equipo (Vargas-Tonsing et al., 2003).

Esta información referente a las cuatro categorías está relacionada con los niveles de inteligencia emocional y el clima generado por los entrenadores, algo considerado fundamental a la hora de ser un buen entrenador (Teques et al., 2019). Del mismo modo, unos niveles altos en la CES se correlacionan con un mejor comportamiento general como entrenador, una mayor satisfacción del equipo y un mayor rendimiento competitivo (Feltz et al., 1999; Tsorbatzoudis et al., 2003). Por último, dicha escala ha sido validada en su relación no sólo con el clima generado, sino con la capacidad de transmisión del conocimiento y de aceptación de los jugadores, demostrando que una elevada percepción de la habilidad del propio entrenador está relacionada con la realidad de ser capaz de llevar a cabo la tarea de entrenar (Judge et al., 2021; Richards, 2012).

No solo desde el punto de vista de los propios entrenadores se ha demostrado la importancia de la CES, sino que diversos estudios han demostrado que la percepción del jugador respecto a la calidad de su entrenador coincide en un 95% con la auto percibida por los entrenadores (Keatlholetswe & Malete, 2019; Short & Short, 2004). Todo ello se relaciona con un aumento de los niveles de democracia en los entrenamientos y la relación con sus jugadores, dando lugar a un sentimiento de mayor relevancia de estos, mejorando así su estado de ánimo y su rendimiento (Judge et al., 2021).

Dada la relevancia de los datos aportados por dicha escala y su difusión en el deporte tradicional, los datos extraídos de su aplicación a los deportes electrónicos pueden suponer el inicio del conocimiento en profundidad de las características de los entrenadores de esports. En base a este conocimiento, podría generarse el primer perfil de dichos entrenadores, observando sus puntos fuertes y débiles con el fin de continuar con la evolución que los deportes electrónicos experimentan y aportar datos de gran interés para los clubes.

### 1.8.2.2. *El conocimiento del punto de vista de los entrenadores en aspectos clave del rendimiento y la salud de los jugadores*

Las variables relacionadas con el estilo de vida, la salud y el rendimiento de los jugadores de esports han atraído el interés de la comunidad científica con diversas publicaciones que aportan el punto de vista de los propios jugadores referente a esta temática. Sin embargo, en todos los casos, los estudios aplicados al conocimiento del estilo de vida y las claves del rendimiento en deportes electrónicos se ha centrado en entrevistas a jugadores, dejando a un lado la opinión de los entrenadores (Rajič & Grubić, 2018).

Algunos datos encontrados hasta el momento referentes a la opinión de los jugadores sobre su salud y estilo de vida muestran que la dedicación profesional en los esports abarca entre la 6 y las 13 horas de promedio diario (Lee et al., 2021; Madden & Harteveld, 2021; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Rudolf et al., 2020). Estas jornadas implican la exigencia de atender diversos ámbitos de la vida de los jugadores para garantizar su rendimiento del mismo modo que se realiza en el deporte tradicional, no solo el entrenamiento *in game*, sino preparación física, terapia psicológica o atención médica especializada (Jenny et al., 2017). Unido a ello, se asegura que más del 90% de los jugadores profesionales realizan actividad física diaria (Giakoni-Ramírez et al., 2022; Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020), demostrando unos estándares de salud por encima de la media. Sin embargo, y al contrario que los estándares de actividad física, los estudios muestran que los niveles de descanso de los jugadores son inferiores a los recomendados, provocando en muchos casos patologías asociadas al estrés, el burnout y la ansiedad (Lee et al., 2021; Madden & Harteveld, 2021; Smith et al., 2022).

Por su parte, haciendo referencia a las claves del rendimiento desde el punto de vista de los jugadores, diferentes estudios aseguran que el tiempo de dedicación, la capacidad comunicativa, las habilidades mecánicas, el conocimiento de la estrategia y la táctica colectiva, y una correcta toma de decisiones son los elementos clave para la mejora como jugador profesional de esports (Bányai et al., 2019; Gong et al., 2019; Hulaj et al., 2020; Röhlcke et al., 2018; Sörman et al., 2022).

Todos estos datos suponen un avance en el conocimiento del estilo de vida y el rendimiento de los jugadores de deportes electrónicos, pero a su vez, cabe destacar un elemento muy importante, y es que los responsables de las horas de dedicación al entrenamiento, el contenido del mismo, los tiempos de descanso, las



pautas de actividad física y el apoyo de profesionales de la psicología, la medicina y la fisioterapia son los entrenadores del equipo al que esos jugadores pertenecen (Rajič & Grubić, 2018).

El conocimiento del estilo de vida de jugadores competitivos de esports arroja datos de gran interés, pero profundizar en ese conocimiento llegando al origen de este, puede añadir gran valor a esos resultados, y su origen principal recae en el planteamiento del entrenador y su distribución de horarios y entrenamientos (Difranco-Donoghue et al., 2019; Oberg & Frank, 2011; Rajič & Grubić, 2018). Unido a ello, los entrenadores tendrán una influencia muy significativa en las carreras de los jugadores, generando la motivación necesaria para la continuación de la práctica o el abandono, y otorgando oportunidades al jugador para su crecimiento y promoción o para pasar a un segundo plano (Judge et al., 2021).

El aumento de todas las responsabilidades que recaen en el entrenador ha dado lugar a la evolución de los cuerpos técnicos en el entorno de los deportes electrónicos. Actualmente, y en base a los requerimientos de los jugadores referentes a especialidades como la medicina, la psicología, la actividad física o el rendimiento específico, los equipos multidisciplinares en el mundo de los esports son cada vez más frecuentes (Difranco-Donoghue et al., 2019). Esta multidisciplinariedad aporta gran valor al conocimiento que los jugadores obtienen, pero siempre se encuentra reglado y organizado por las directrices del entrenador principal, el cual tendrá la última palabra en cada una de las propuestas que su staff le proporcione (Difranco-Donoghue et al., 2019). Por ello es crucial que los entrenadores posean una base de conocimiento amplia y una capacidad de comprensión y comunicación con los jugadores, así como que el staff facilite una toma de decisiones adecuada para la potenciación del rendimiento y la salud de su equipo (Arthur et al., 2019).

Por ello, y dada la importancia que adquieren los entrenadores en numerosas disciplinas competitivas, del mismo modo que sucede en los esports (Lee et al., 2021), el conocimiento de su punto de vista en diferentes aspectos que tienen que ver con el rendimiento y la salud de los jugadores parece clave. Cabe destacar que los entrenadores y su ejemplo personal respecto a sus hábitos de salud y trabajo son uno de los elementos que más influyen en la motivación de los jugadores hacia un mejor desempeño laboral y personal (Hull et al., 2016; Oberg & Frank, 2011), siendo el reflejo en el que mirarse para avanzar en su carrera deportiva.

En definitiva, mediante la unión del conocimiento básico sobre la eficacia de los entrenadores, el cual se complementa con la opinión específica de dicha muestra en el apartado de rendimiento y salud de los jugadores, puede generarse una base de conocimiento de la muestra que permita a los especialistas en esports obtener un conocimiento de gran relevancia para sus organizaciones.

## **II – JUSTIFICACIÓN**

---



## II - JUSTIFICACIÓN

Dada la estructura de la presente tesis doctoral, la cual pretende encontrar respuestas referentes a varios temas relacionados con los deportes electrónicos, la justificación de su elaboración deberá estar diferenciada en cada uno de esos apartados.

### 2.1. LA RELEVANCIA DE LA REVISIÓN Y COMPILACIÓN DEL CONOCIMIENTO REFERENTE A LAS CIENCIAS DEL DEPORTE

Las ciencias del deporte poseen una influencia potencial en el entorno de los esports de gran relevancia, y las investigaciones referentes a ciertos apartados englobados por las mismas crecen en número y calidad.

El principal foco de las ciencias del deporte al investigar los deportes electrónicos se ha centrado en el conocimiento de la salud, el estilo de vida y el rendimiento de los jugadores. Por ello, existen numerosas publicaciones que ofrecen información de gran utilidad para clubes y jugadores sobre diferentes elementos que condicionan estos aspectos tan relevantes para la competición.

Sin embargo, el análisis, revisión y clasificación de estos estudios en uno solo permitiría a los especialistas en esports obtener datos actualizados y de la mayor calidad con un acceso fácil y organizado que facilite su posterior aplicación.

En base a ello, se considera necesaria la realización de una revisión sistemática centrada en la literatura científica especializada en esports referente a aspectos de salud, estilo de vida y rendimiento, la cual consiga aunar en un solo documento los principales hallazgos relacionados con la temática para ser aplicados posteriormente tanto por clubes y jugadores, como por otros investigadores que busquen aumentar el conocimiento específico en una de sus ramas.

## 2.2. LOS PROGRAMAS DE INTERVENCIÓN COMO CLAVE PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR

Dada la capacidad del ejercicio físico como herramienta eficaz para la mejora de la capacidad física y cognitiva de los jugadores de esports y unida a las carencias existentes en la realización de estudios aplicados a muestras de esports profesionales, la presente tesis doctoral considera fundamental la inclusión de las ciencias del deporte como parte fundamental en el día a día de los jugadores profesionales, no solo orientada a una mejora de su estilo de vida, sino como agente potenciador del rendimiento y previsor de lesiones.

Actualmente los estudios enfocados en la aplicación de programas de intervención con ejercicio físico son casi nulos, y los orientados a muestras de jugadores profesionales son inexistentes. En base a ello, y a la orientación de este proyecto dentro de la rama de optimización del rendimiento, se considera necesaria la realización de un estudio de intervención basado en el ejercicio físico aplicado a un club profesional de esports, con el fin de observar sus posibles beneficios y abrir camino en una línea de investigación de gran interés para los profesionales de la actividad física.

## 2.3. LA FIGURA DEL ENTRENADOR COMO CLAVE PARA LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR

La evolución del conocimiento referente a los esports se centra casi en exclusividad en los jugadores, dejando a un lado la figura más relevante en el control del comportamiento diario de los mismos, como es el entrenador.

Partiendo desde la posibilidad de aplicar metodologías de intervención como las propuestas en el anterior apartado, como del control de las dinámicas diarias de los jugadores, los entrenadores son los principales responsables de su organización y aceptación. Por ello, no tiene sentido buscar una evolución del sector aumentando las posibles herramientas de mejora del rendimiento y la salud de los jugadores sin contar con los responsables de su posterior aplicación.

En base a ello, la presente tesis doctoral considera fundamental la ampliación del conocimiento de la figura del entrenador, tanto desde el punto de vista del análisis de la eficacia de esta muestra como punto de partida para aportar datos de

referencia en el sector, como del análisis de su punto de vista en los elementos clave en el entrenamiento y la salud de los jugadores.

La eficacia de los entrenadores permitirá ofrecer datos con los que los clubes y jugadores puedan estimar un baremo por el cual conocer mejor a los profesionales con los que cuentan. Del mismo modo, permitirá conocer elementos clave en base al tipo de entrenador, su especialidad, su nivel de estudios y otras variables que pueden influir en sus resultados de eficacia.

Por último, los datos referentes al punto de vista del entrenador en variables relacionadas con la salud y el rendimiento de los jugadores permitirán complementar y comparar los datos procedentes de los jugadores y clarificar el punto de vista de los verdaderos responsables de la planificación diaria de los jugadores.





## **III – OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

---



### III - OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

En vista de la necesidad de aumentar el conocimiento referente a los esports, la presente tesis doctoral pretende observar las diferentes líneas de investigación pertenecientes a las ciencias del deporte que puedan profundizar en esta modalidad competitiva tan novedosa. En base a ello, el objetivo principal de la presente tesis doctoral es: Analizar el estado de la cuestión y la literatura científica referente al área de rendimiento y salud aplicada a los esports para, posteriormente, plantear e implementar planes de intervención y análisis específicos del plano físico y psicológico de los principales responsables de la competición, los jugadores y los entrenadores.

Con ello se pretende observar las líneas de investigación existentes en los esports que pueden ser abordadas por las ciencias del deporte y, tras su análisis, comenzar a implementar nuevas metodologías de observación e intervención capaces de ampliar los datos que se poseen referentes a este sector y abrir nuevos posibles caminos. Dichas líneas deberán aplicarse a los diferentes roles que condicionan la salud y el rendimiento en los esports, tanto jugadores como entrenadores.

Se trata de uno de los primeros proyectos e investigación que buscan unir las ciencias del deporte y los videojuegos de competición, buscando dar los primeros pasos en una dirección que puede tener gran interés para futuras líneas dentro de esta especialidad.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

##### 3.2.1. Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports

- Objetivo 1.1. Realizar una revisión sistemática de la literatura científica aplicada al rendimiento y salud en los deportes electrónicos con el objetivo de categorizar los estudios para facilitar el acceso a dicho conocimiento.

- Objetivo 1.2. Analizar datos referentes a variables relacionadas con la salud de los jugadores, como su rutina diaria o sus niveles de actividad física, para utilizarlo como guía para otros jugadores.
- Objetivo 1.3. Descubrir los elementos más relevantes en el rendimiento de los jugadores con el fin de aportar datos relevantes a nivel competitivo para clubes, entrenadores y jugadores.
- Objetivo 1.4. Determinar el estado de la cuestión actual en el entorno de los esports con el fin de observar sus carencias y posibles nuevas líneas de investigación en base a ellas.

### **3.2.2. Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports**

- Objetivo 2.1. Observar los efectos de una sesión de entrenamiento virtual de un equipo de esports en la percepción de fatiga física y cognitiva en una muestra de jugadores profesionales.
- Objetivo 2.2. Comprobar el efecto de la aplicación de un programa de intervención basado en el ejercicio físico en dicha fatiga provocada por las sesiones de entrenamiento virtual con el fin de implementar programas específicos en muestras profesionales.

### **3.2.3. El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores**

- Objetivo 3.1. Analizar la eficacia de los entrenadores profesionales y aficionados de esports teniendo en cuenta su nivel educativo, su clasificación como entrenador, el videojuego competitivo al que pertenecen y su estado físico.
- Objetivo 3.2. Diseñar y validar mediante el método Delphi un cuestionario que aporte información referente al punto de vista de los entrenadores sobre aspectos clave en el rendimiento y la salud de los jugadores y entrenadores de esports. Estos datos recogerán aspectos relacionados con hábitos de vida, las patologías más frecuentes, los elementos del entrenamiento a los que dan más importancia o su

valoración de la relevancia de aspectos relacionados con el ejercicio físico.

- Objetivo 3.3. Aplicar el cuestionario previamente validado en el punto anterior a una muestra de entrenadores de diferentes niveles con el fin de extraer datos específicos sobre las categorías recogidas en el mismo y comparar con los datos aportados por jugadores.

### 3.3. HIPÓTESIS

#### 3.3.1. **Revisión sistemática sobre rendimiento y salud en esports**

- Hipótesis 1.1. La información referente a la salud y el rendimiento en esports podrá ser categorizada en subsecciones que faciliten su acceso y comprensión.
- Hipótesis 1.2. Los jugadores de esports poseen alteraciones referentes a sus rutinas de descanso y posibles reticencias hacia la realización de ejercicio físico.
- Hipótesis 1.3. Existen claves de rendimiento que pueden generalizarse en los esports, basadas primordialmente en la cooperación.
- Hipótesis 1.4. La literatura científica actual referente a los esports presenta carencias evidentes en la aplicación de programas de intervención.

#### 3.3.2. **Efectos del ejercicio físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports**

- Hipótesis 2.1. Las sesiones de entrenamiento virtual de jugadores profesionales de esports provocan una fatiga relevante que debe ser atendida por profesionales de la salud.
- Hipótesis 2.2. Un programa de ejercicio físico aplicado a jugadores profesionales de esports es capaz de reducir la fatiga percibida por estos e influir en su salud y su rendimiento competitivo, generando

así el primer programa de actividad física de referencia para jugadores profesionales de esports.

### **3.3.3. El entrenador de esports como figura relevante en el rendimiento y la salud de los jugadores**

- Hipótesis 3.1. La eficacia de los entrenadores de esports variará en función del videojuego en el que estén especializados, su experiencia, su nivel de estudios y sus hábitos de vida.
- Hipótesis 3.2. Tras la aplicación del método Delphi el cuestionario mostrará un alto grado de validez, generando así la primera herramienta de valoración de las claves del rendimiento y la salud en los esports desde la perspectiva de los entrenadores.
- Hipótesis 3.3. La valoración de los entrenadores referente a los aspectos clave en la salud y rendimiento de jugadores y entrenadores de esports serán diferentes a las aportadas por jugadores y permitirán un análisis desde diferentes perspectivas de elementos de gran relevancia para clubes y jugadores.

## **IV - MATERIAL Y MÉTODO**

---





## IV -MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE RENDIMIENTO Y SALUD EN ESPORTS

En base a la necesidad de realizar un compendio de la ciencia actual vinculada al rendimiento y la salud y estilo de vida de los jugadores de esports, se procedió a la realización de una revisión sistemática, la cual fue llevada a cabo mediante la siguiente metodología:

#### 4.1.1. Fuente de datos y estrategia de búsqueda

Tal y como se afirma en anteriores apartados, la investigación aplicada al rendimiento en los deportes electrónicos se encuentra actualmente en un estado inicial (Pluss et al., 2019). En base a ello, no existe un consenso que dictamine las variables más específicas de las que depende el rendimiento, por lo que el estudio de estas variables supone un campo tremendamente amplio que puede estar condicionado por elementos pertenecientes a múltiples ramas, como la ingeniería y la computación, aspectos de ergonomía, aspectos físicos y psicológicos, aspectos específicos de cada videojuego en particular, etc. (Nagorsky & Wiemeyer, 2020). Por ello, en definitiva, existen innumerables características que, con el tiempo y el desarrollo investigador, irán guiando a respuestas que encuentren los elementos más relevantes y puedan ser estudiados en profundidad (Pluss et al., 2019). En este momento, dado el estado inicial del mundo investigador referente a los esports, la presente revisión se enfocará como una revisión de alcance, la cual trate de dar los primeros pasos en la aportación de datos científicos referentes a un campo en estado inicial, de enorme amplitud y de gran recorrido e interés científico.

La presente revisión sistemática se realizó bajo las directrices y recomendaciones de PRISMA (*Preferred Reportin Items for Systematic Review and Meta-Analysis*) (Moher et al., 2009). Para la identificación de los estudios, en primera instancia, se realizaron búsquedas independientes desde 2000 a 2021 en varias bases de datos computarizadas, como son: *Pubmed*, *Sportdiscus*, *Web of Knowledge* y *Science direct*. La búsqueda quedó restringida a las publicaciones escritas en inglés desde enero de 2000 a 12 de mayo de 2022. La determinación de la fecha para la inclusión de artículos tiene que ver con el origen y/o nacimiento de los esports

competitivos, ya que no existen competiciones de videojuegos competitivos online hasta ese año 2000 (Bányai et al., 2018). Tal y como se puede ver a continuación, se utilizaron los siguientes términos de búsqueda por palabras clave y categorías: (1) la primera categoría estaba compuesta por el grupo de términos identificado con los esports, como son: ("esport\*" OR "esport video gam\*" OR "professional gam\*" OR "pro gam\*" OR "competitive video gam\*" OR "esport competitive video gam\*" OR "sport video gam\*" OR "professional video gam\*"); mientras que segunda categoría (2) quedó asociada a los términos: ("performance" OR "training" OR "fatigue" OR "mental skills" OR "mental abilities" OR "psychological factors" OR "psychological patterns"). La secuencia de palabras clave seleccionadas quedaron unidas entre sí por el operador booleano "OR", mientras que la combinación entre las categorías (1) y (2) fue realizada a través del operador booleano "AND".

#### **4.1.2. Selección de estudios: criterios de inclusión y exclusión**

Para el desarrollo de la presente revisión se procedió a determinar de forma previa los criterios de elegibilidad de los artículos.

En primera instancia, en relación con la determinación de los criterios de inclusión se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: a) ser un artículo original; b) que el artículo se centre en el estudio de esports o videojuegos competitivos, eliminando los referentes a videojuegos recreacionales; c) que los estudios estuvieran escritos en inglés, español y portugués y publicados en una revista y conferencias con revisión por pares; d) que los estudios tuvieran relación con el rendimiento, la salud y el estilo de vida de los jugadores, excluyendo estudios de marketing, gestión o economía asociada a los esports.

Los criterios de exclusión se establecieron de la siguiente manera: a) artículos centrados en videojuegos recreativos en lugar de competitivos; b) estudios relacionados con el marketing, la gestión o la economía asociados a los esports; c) artículos que no cumplieran los criterios de inclusión anteriores, así como revisiones, revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis que pudieran estar asociados a este tema.

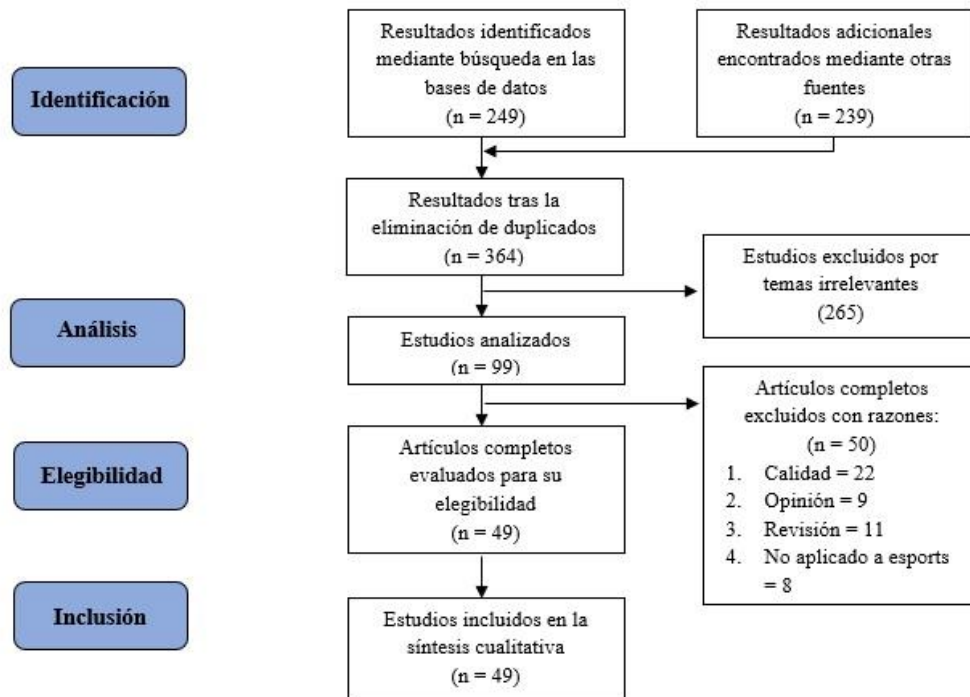
### 4.1.3. Extracción y gestión de los datos

Los revisores utilizaron de forma independiente los términos de búsqueda para examinar la literatura en los diferentes metabuscadores seleccionados, como son: *Pubmed*, *Sportdiscus*, *Web of Knowledge* y *Science direct*. Estos dos revisores analizaron de forma independiente los títulos y resúmenes de los artículos que resultaron de la búsqueda inicial de cara a la determinación de los posibles artículos a incluir. Además, revisaron el texto completo de los artículos seleccionados en esta primera fase, para así proceder en una segunda fase de revisión a la determinación final de los artículos que iban a formar parte de la presente revisión. En el caso de existir alguna discrepancia durante todo este proceso de inclusión se procedió a su discusión y solución de forma consensuada. Si dichas discrepancias persistían, un tercer revisor pasó a moderar el proceso de consenso final en la inclusión de artículo. Para la determinación de la fiabilidad entre los dos autores evaluadores se procedió a calcular el estadístico de Kappa de Cohen ( $K$ ). Se obtuvo un valor de  $K=0,97$  lo que es equivalente a un nivel de acuerdo fuerte alcanzando entre los autores (McHugh, 2012).

Los datos extraídos de los artículos seleccionados fueron: los autores; el año de publicación del trabajo; el videojuego estudiado; la línea de investigación en la que se encuadra el estudio; el número de la muestra; las características principales de dicha muestra; la tipología del estudio y la metodología de medición; las variables incluidas en el estudio, así como los resultados principales obtenidos tras la intervención y los resultados obtenidos.

A partir de la búsqueda inicial desarrollada en las bases de datos electrónicas y mediante la selección de artículos a través de otras fuentes alternativas, se identificaron un total de 488 artículos. Tras la eliminación de los artículos duplicados, el total de artículos seleccionados se redujo a 364. De estos 364 trabajos, tras la lectura del título y resumen, se excluyeron un total de 265 artículos. En vista de ello, el número de textos completos a evaluar de cara a la determinación de la elegibilidad para su inclusión o no dentro del trabajo de revisión sistemática fue de 99. Tras la revisión de esos 99 artículos, 50 de ellos fueron excluidos al no cumplir con los criterios de inclusión. Por tanto, un total de 49 trabajos fueron considerados para el desarrollo de la revisión sistemática a desarrollar (ver Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA relativo a la selección de los artículos para cada etapa del proceso de elegibilidad sistemática



#### 4.1.4. Evaluación de la calidad de los estudios

Para la determinación de la calidad metodológica de los artículos seleccionados, los autores procedieron a la aplicación de la escala o herramienta de evaluación de la calidad de *Joanna Briggs Institute (JBI)* (JBI, 2020). De forma más concreta se usó la herramienta de evaluación desarrollada de forma específica para el desarrollo de trabajos de revisión sistemática (Moola et al., 2017). Esta escala contiene ocho preguntas enfocadas al control del riesgo de sesgo en los estudios, las cuales se enfocan en determinar dicho sesgo tanto en su diseño como en su ejecución y análisis. En base a las cuestiones propuestas, los ítems se respondieron con un sí, un no, un no está claro o no es aplicable. Para la aceptación del artículo los autores crearon, siguiendo las indicaciones del trabajo de JBI (BBI, 2020), tres categorías para puntuar la calidad de los artículos: bueno (7-8 puntos), moderado (5-6 puntos) y malo ( $\leq 4$  puntos). Las puntuaciones de los artículos se detallan en la tabla 1.



Gray et al., 2018	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	8
Röhlcke et al., 2018	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6
Qiu et al., 2018	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	8
Tartar et al., 2019	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	8
Toth et al., 2019	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6
Difranco- Donoghue et al., 2019	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	5
Thomas et al., 2019	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	8
Thompson et al., 2019	Si	Si	Si	Si	No aplicable	No aplicable	Si	Si	6
Bányai et al., 2019	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6
Mora-Cantalops & Sicilia, 2019	Si	Si	Si	Si	No aplicable	No aplicable	Si	Si	6
Gong et al., 2019	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	8
Trotter et al., 2020	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6
Pulus et al., 2020	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	6
Sousa et al., 2020	Si	Si	Si	Si	SI	Dudoso	Si	Si	7







A nivel general, la evaluación de la calidad de los estudios fue correcta en todos y cada uno de ellos. Todos los artículos a excepción de 1 obtuvieron una puntuación positiva en las 4 primeras preguntas y las dos últimas, lo cual otorgaba una puntuación mínima de 6 sobre 8 en la escala general, garantizando así su aceptación para el posterior análisis. La metodología de selección de la muestra y la toma de datos fue correcta y claramente especificada en todas las investigaciones, unido a la capacidad de reproducibilidad y validez de la toma de datos y la adecuación de la estadística llevada a cabo. Por otra parte, destaca la falta de identificación de variables de confusión en la mayoría de los artículos.

## 4.2. EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE JUGADORES PROFESIONALES DE ESPORTS

Tras observar los resultados pertenecientes a la revisión sistemática, la necesidad de implementar metodologías de intervención en los esports se mostró como algo evidente. En base a ello y a la casi nula existencia de investigaciones centradas en protocolos de intervención aplicados a equipos profesionales, se planteó llevar a cabo una investigación centrada en la aplicación del ejercicio físico como herramienta capaz de mejorar el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports. Se detallará a continuación la metodología aplicada en el estudio:

### 4.2.1. Diseño y participantes

Se utilizó un diseño de estudio descriptivo y transversal con muestreo no probabilístico. Se seleccionó la muestra a través de un muestreo por conveniencia o accidental. En el estudio participaron un total de 5 jugadores profesionales de *esport* (edad=  $19,60 \pm 1,84$ ; altura  $176 \pm 4,95$  cm; puntos en *League of Legends*=  $752 \pm 206$ ; Partidas diarias=  $7 \pm 2$ ; años de experiencia jugando=  $7 \pm 2$ ). Estos jugadores pertenecían a un club profesional de primera división nacional de esports de la modalidad LOL (SuperLiga Orange). Todos y cada uno de los jugadores había alcanzado la máxima categoría dentro del videojuego, la cual se identifica con "Challenger". Esta categoría suele relacionarse con los jugadores con mayores destrezas competitivas, los cuales suelen pertenecer a los mejores equipos internacionales, y que suponen únicamente el 0,006% del total de jugadores de LOL (*Rank Distribution Lol, 2022*).

### 4.2.2. Tamaño de la muestra

Los cálculos para establecer el tamaño de la muestra se realizaron con el software G\*Power 3.1.9.4. Para ello se usó un protocolo de la familia de t test identificado con el test estadístico "means": diferencia con respecto a la constante (caso de una muestra) (Faul et al., 2007). El nivel de significación se fijó en  $\alpha=0,05$ . Como consecuencia de ello, el tamaño de la muestra (análisis de potencia) reveló que 5 participantes eran suficientes para obtener una potencia del 95%. Dado la

inexistencia previa de investigaciones similares a esta y que en el panorama actual existen únicamente 10 equipos en esta categoría “SuperLiga” española, lo cual dificulta mucho el acceso a muestra, se optó por el reclutamiento de uno de los equipos, el cual estaba conformado por ese número de 5 jugadores que son necesarios.

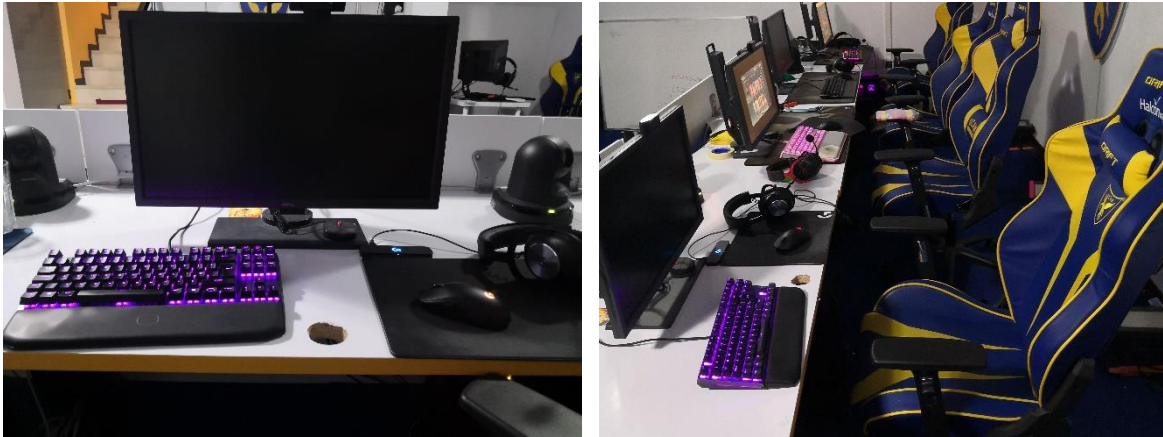
### **4.2.3. Material y medición**

#### **4.2.3.1. Sesiones de entrenamiento virtual**

Todas las sesiones de toma de datos previas y posteriores a la intervención se llevaron a cabo en la misma franja horaria y sala. Además, se controló que los jugadores de esports no llevaran a cabo ninguna actividad vigorosa durante las 48 horas previas a cualquier sesión de medición.

Las sesiones de toma de datos se enfocaron en el análisis de una sesión común de entrenamiento virtual de un equipo profesional de esports, en este caso de LOL. Estos entrenamientos estuvieron compuestos por 5 o 6 partidas o *scrims*, en las cuales se llevan a cabo simulaciones competitivas que se encuentran condicionadas por las estrategias a seguir por parte del entrenador, y se centran en entrenar nuevas habilidades o campeones contra oponentes aleatorios u otros equipos profesionales preseleccionados. Estas partidas conllevan siempre un nivel de competitividad igual o superior al del jugador, implicando una máxima exigencia estandarizada durante todas las partidas. La exigencia y estandarización del entrenamiento fue consensuada con los miembros del staff del equipo, consiguiendo modificar lo menos posible la dinámica de un equipo profesional y acercando los datos recogidos lo máximo a la realidad de la exigencia que experimentan los jugadores profesionales. El equipamiento del jugador fue idéntico en ambas sesiones, garantizando el set up utilizado durante la competición y los entrenamientos oficiales del club (Figura 2).

Figura 2. Set up utilizado por los jugadores



La selección de los tests enfocados a la medición de cada una de las variables se basó en su fiabilidad y validez para la obtención de datos precisos y su aplicabilidad en el ámbito de los clubes de esports (George & Sherrick, 2019). A continuación, antes de proceder a explicar o desarrollar cada uno de ellos, se establecerá a través de la Figura 3 un pequeño esquema o guion de cómo se llevó a cabo su aplicación.

Figura 3. Diagrama de la temporalización de la toma de datos

Primera fase (Primera Sesión)		
Pre sesión de entrenamiento virtual	Durante la sesión	Post sesión de entrenamiento virtual
60 45 30 15 0	Entrenamiento	0 15 30 45 60
1. PMCSQ-2, TEOSQ, SMS-II y PSS-14 cuestionarios 2. Composición corporal 3. Test de salto pre 4. Test de rango articular pre	Control de la frecuencia cardíaca Registro de la percepción de esfuerzo tras cada partida	1. Test de salto post 2. Test de rango articular post
Durante las 8 Semanas del programa de intervención Test de fuerza muscular en cada sesión de entrenamiento		
Segunda fase (Segunda sesión)		
Pre sesión de entrenamiento virtual	Durante la sesión	Post sesión de entrenamiento virtual
60 45 30 15 0	Entrenamiento	0 15 30 45 60
1. PMCSQ-2, TEOSQ, SMS-II y PSS-14 cuestionarios 2. Composición corporal 3. Test de salto pre 4. Test de rango articular pre	Control de la frecuencia cardíaca Registro de la percepción de esfuerzo tras cada partida	1. Test de salto post 2. Test de rango articular post

**4.2.4. Variables del proyecto medidas durante la ejecución del programa**

**4.2.4.1. Composición corporal**

Los cambios en la composición corporal son un buen indicador del estado de salud de los jugadores. Esta composición corporal tiene relación incluso con la capacidad de recuperación y tolerancia al estrés, lo cual es muy común en los jugadores de esports (Teisala et al., 2014). Por ello, su conocimiento puede aportar datos de gran relevancia a cerca de la utilidad del programa de intervención.

El peso corporal (kg), índice de masa corporal, así como el resto de parámetros que determina la composición corporal de los jugadores de esports se

midieron utilizando un dispositivo de análisis de bioimpedancia bioeléctrica (Tanita BC 545-N) con una precisión de 0.1 kg. Por otro lado, la estatura (en cm) se midió utilizando un estadiómetro (Tanita HR001 Leicester portable height rod) con una precisión también de 0,1 cm. Todas estas medidas se tomaron al inicio y al final del periodo de intervención. Las mediciones antropométricas siguieron los estándares establecidos por la *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (Esparza- Ros et al., 2019). La toma de datos se realizó en la misma franja horaria y evitando la ingesta de líquidos y diuréticos en las dos horas anteriores con el fin de evitar posibles interferencias. Por otro lado, de forma previa a las mediciones se establecieron los requisitos de vestimenta, quedando toda esa información registrada en el dossier informativo proporcionado a deportistas, entrenadores y/o padres. De forma más concreta, se estableció que los jugadores de esport debían acudir con ropa deportiva cómoda (camiseta y pantalón de manga corta), debiendo tomarse la altura y peso descalzos.

#### 4.2.4.2. *Frecuencia Cardiaca*

Unido a los cambios en la composición corporal, se tomaron datos referentes a la frecuencia cardiaca de los jugadores durante el entrenamiento virtual. Dicha variable aporta datos referentes a la carga externa soportada por los jugadores, la cual se relaciona estrechamente con su fatiga percibida y su capacidad de soportar esfuerzos físicos y cognitivos (Elsworthy et al., 2021).

Para la toma de datos se registró la frecuencia cardiaca de los jugadores durante toda la sesión de entrenamiento. Para ello, se utilizó una banda para el pecho con el dispositivo Polar H10 (Gilgen-Ammann et al., 2019). Unido a ello se evitó en todo momento el consumo de sustancias estimulantes o relajantes las 48 horas previas a la sesión de entrenamiento.

#### 4.2.4.3. *Fatiga muscular*

Para el análisis de la fatiga muscular se utilizaron diversas pruebas de carácter no invasivo, orientadas a la posibilidad de ser llevadas a cabo por diferentes clubes profesionales en sus propias instalaciones (Hughes et al., 2019).

#### 4.2.4.3.1. Pérdida de altura de salto

La prueba de pérdida de altura en el salto presenta una alta correlación con índices de lactato y cortisol, por lo que está recomendada para la comprobación de la carga de trabajo (Balsalobre-Fernández et al., 2014; Jiménez-Reyes et al., 2019). La modalidad de salto seleccionada fue el salto con contramovimiento sin ayuda de los brazos (CMJ). Este salto se realiza partiendo de una posición vertical erguida, situando las manos en las caderas. Desde esta posición se debe realizar una flexo-extensión de rodillas hasta alcanzar un ángulo de 90º, para a continuación, sin efectuar ninguna pausa en el movimiento, realizar un salto vertical máximo (Somozino et al., 2012). Para realizar la medición se utilizó un Ipad Mini 4 con cámara de alta velocidad (120 fps) con la app My Jump 2 (Brooks et al., 2018; Gallardo-Fuentes et al., 2016). El test de salto CMJ se realizó en cuatro ocasiones, antes y después de la sesión de entrenamiento llevada a cabo de forma previa al protocolo de intervención y, posteriormente a las 8 semanas de dicha intervención, se repitieron los test de salto tanto antes como después de la segunda sesión de entrenamiento analizada.

#### 4.2.4.3.2. Rigidez muscular

Con el fin de detectar la fatiga localizada en las regiones expuestas a una mayor exigencia en los jugadores de esports, se seleccionaron test de detección de rigidez muscular mediante la pérdida de rango de movimiento articular en el hombro y la muñeca (Pourmand et al., 2017). Dicha metodología se ha utilizado para el diagnóstico de la fatiga ante ejercicios de precisión de larga duración, como puede ser la cirugía, mostrando un alto grado de validez como detector de fatiga localizada (Bullock et al., 2005; Matthews et al., 2017) y como predictor de desequilibrios que pueden generar lesiones y patologías (Nizamis et al., 2018).

Los test de rigidez se aplicaron en dos momentos temporales diferentes. De forma más concreta, la primera vez se aplicaron antes del comienzo de la primera sesión de entrenamiento y tras su finalización. La segunda ocasión de aplicación se correspondió con la finalización del periodo de 8 semanas de entrenamiento, siendo el procedimiento el mismo, antes de la última sesión de entrenamiento y tras su finalización. La toma de datos se llevó a cabo mediante el uso de un smartphone con la aplicación Goniometer Pro ([www.5fuf5.com](http://www.5fuf5.com)) (Wellmon et al., 2016).

Para llevar a cabo estos test se siguió el protocolo establecido por Norking & White (2009 in Monteiro et al., 2019). De forma más concreta, para detectar pérdida de rango articular en el hombro, el jugador de esports se situó tumbado en posición decúbito supino, con el brazo dominante extendido a lo largo del cuerpo. El equipo investigador tomó como posición inicial de 0º el momento en el que el brazo y el tronco se encuentran en paralelo, fijando el dispositivo de medición a la cara lateral del brazo desde la tuberosidad mayor del húmero. A continuación, el jugador llevó a cabo una flexión máxima hasta el punto de dolor o limitación por encima de la cabeza, acompañando el movimiento con el dispositivo de medición y finalizando el gesto en el rango máximo de movimiento. Por otro lado, para la medición y detección de la pérdida de rango articular en la muñeca el sujeto se colocó sentado, con 0º de flexión de hombro y una flexión de codo de 90º, apoyando por completo todo el antebrazo y la mano sobre una mesa. Desde esta posición, considerada 0º, se llevó a cabo una extensión de la muñeca garantizando que el antebrazo se mantenía en contacto con la mesa en todo momento, tomando como fin del movimiento el punto de limitación o dolor.

#### 4.2.4.4. *Percepción subjetiva del esfuerzo*

La percepción subjetiva del esfuerzo es una herramienta válida y fiable para el control de la carga a cualquier edad y aplicada en cualquier actividad fatigante (Foster et al., 2001; Haddad et al., 2017; Tibana et al., 2018). En el presente estudio se tomaron datos del esfuerzo percibido por el jugador tras cada una de las 6 partidas tanto antes como después del protocolo de intervención. Para medir y evaluar esa percepción subjetiva del esfuerzo se utilizó la escala de 6-20 diseñada por Borg (Borg, 1998), la cual fue aplicada a dos áreas diferenciadas. La primera de ellas hacía referencia a la fatiga cognitiva que experimentaban los jugadores tras cada partida del entrenamiento. En segundo lugar y de forma paralela, la escala se aplicó de igual manera a la percepción de fatiga física que los jugadores percibían a lo largo del entrenamiento (Christodoulou, 2005; Pourmand et al., 2017). Por último, al finalizar la sesión de entrenamiento, se solicitó al jugador una valoración global utilizando dicha escala que hiciera referencia a la fatiga general percibida teniendo en cuenta su sensación a nivel global. Para la mejora de la calidad de los resultados los jugadores realizaron un periodo de familiarización con el uso de la escala durante las dos semanas anteriores a la toma de datos.



Unido a la percepción numérica del esfuerzo se seleccionó la escala ROF (*Rating of Fatigue*) para obtener datos sobre la fatiga general percibida por el jugador tras cada partida, complementando los datos específicos con el cansancio general del jugador (Micklewright et al., 2017).

Por último, se obtuvieron datos sobre la percepción de rendimiento del jugador al finalizar el entrenamiento mediante el registro de su calificación subjetiva durante la sesión de entrenamiento en una escala de 0 a 10.

#### 4.2.4.5. *Clima motivacional*

Mediante el uso de cuestionarios estandarizados se analizó el clima motivacional del equipo y la orientación de cada jugador hacia el ego o la tarea. Los test elegidos para medir el clima motivacional fueron el *Perceived Motivational Climate in Sport Questionnaire* (PMCSQ-2), el *Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire* (TEOSQ), y la *Sport Motivation Scale-II* (SMS-II).

En primer lugar, el cuestionario PMCSQ-2 es un instrumento constituido por 33 ítems calificados a través de una escala de Likert, donde cada elemento es valorado entre 1 (total desacuerdo) y 5 (total acuerdo). Este cuestionario está orientado a la valoración del jugador sobre la motivación que percibe mientras juega y su afinidad con el resto de los compañeros del equipo. A su vez los ítems se dividen en dos categorías, ego y tarea, encontrando el valor de cada una de ellas mediante el cálculo de la media de los ítems a los que hacen alusión (Tarea: 2, 3, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 17, 18, 22, 23, 24, 26, 27 y 29; Ego: 1, 4, 5, 8, 10, 11, 14, 16, 19, 20, 21, 25, 28, 30, 31, 32 y 33). Su nivel de consistencia interna se considera aceptable alcanzando un valor en el coeficiente de alpha de Cronbach de 0,86 para la valoración de la tarea y de 0,85 para el ego (Zurita Ortega et al., 2018).

En segundo lugar, el cuestionario TEOSQ analiza en una escala de 13 ítems la orientación al ego o la tarea del jugador mostrando su nivel de acuerdo en una escala de Likert de 1 a 5 donde 1 es completamente en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo. Este instrumento da comienzo al rellenarlo mediante la frase inicial: “*Me siento más exitoso en un deporte cuando...*”, mostrando a continuación los diferentes ítems a valorar, los cuales se dividen entre los orientados al ego (1, 3, 4, 6, 9 y 11), con un valor de consistencia interna en el coeficiente alpha de Cronbach de 0,89; y los orientados a la tarea (2, 5, 7, 8, 10, 12 y

13) con un valor de alpha de 0,82. El valor final de cada categoría se alcanza con la media de los valores de cada ítem perteneciente a cada una de ellas (Duda, 1989).

Por último, se aplicó el cuestionario SMS-II, el cual hace referencia a la motivación que lleva a los jugadores a jugar, obtenida respondiendo a 18 ítems con una calificación entre el 1 y el 7 en una escala Likert, siendo el 1 completamente falso y el 7 completamente cierto. El presente cuestionario arroja datos específicos sobre la orientación de la motivación del jugador hacia diferentes áreas, como son: Intrínseca (ítems 2, 7 y 13), Integrada (ítems 4, 5 y 15), Identificada (ítems 9, 11 y 17), Introyectada (ítems 3, 13 y 14), Externa (ítems 1, 6 y 16) y Desmotivación (ítems 8, 10 y 18). Del mismo modo ofrece un valor global denominado Índice de Autonomía Relativa (IAR) el cual muestra el sentimiento de autodeterminación de cada jugador. Este valor se calcula mediante la suma de los resultados de cada una de las categorías, teniendo en cuenta que los valores de Introyectada, Externa y Desmotivación arrojarán un dato negativo respecto al resto de categorías, por lo que supondrán una resta. Los valores de consistencia interna para todas las categorías varían entre 0,74–0,80 en función de la muestra a la que se aplica (Clancy et al., 2017).

#### 4.2.4.6. *Percepción del estrés*

El estrés percibido por los jugadores supone un dato de gran interés para entrenadores y clubes, el cual es capaz de influir en el rendimiento de los jugadores de cualquier modalidad de competición (Gathmann et al., 2014). Por ello se seleccionó la *Perceived Stress Scale* de 14 ítems (PSS-14) como método validado para el análisis del estrés percibido previo y posterior al protocolo de intervención, el cual muestra unos valores de alpha de Cronbach superiores a 0,70 (Cohen et al., 1983; Lee, 2012). Este cuestionario consta de 14 ítems referentes a la frecuencia en la que los jugadores experimentan determinados sentimientos durante el último mes. Su valoración se lleva a cabo en una escala de Likert de 0 a 4, donde 0 es nunca y 4 es muy a menudo. Para la obtención del valor final debe realizarse la suma de los valores obtenidos de cada uno de los ítems, teniendo en cuenta que es necesaria la inversión (0=4, 1=3, 2=2) de los ítems 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13.

#### 4.2.4.7. *Fuerza muscular*

Por último, con la finalidad de comprobar la evolución de los jugadores durante el periodo de entrenamiento, se anotó la carga realizada en la primera serie de cada ejercicio en cada una de las 8 semanas de intervención, garantizando en todos los casos el uso de una carga que permitiera al jugador dejar 4 repeticiones en reserva (RIR 4) en una serie de 10 repeticiones (Zourdos et al., 2016). Para garantizar la precisión de la medición, los jugadores realizaron un periodo de familiarización de dos semanas con la metodología de cuantificación de la carga en base al RIR, así como un calentamiento estandarizado antes de cada sesión.

#### 4.2.5. **Procedimiento**

Antes de comenzar con el estudio, todos los jugadores y responsables fueron informados de las características de esta investigación, así como de sus posibles beneficios y riesgos potenciales. Posteriormente, todos los participantes procedieron a cumplimentar y firmar el formulario de consentimiento informado. El estudio se realizó de acuerdo con los principios éticos de la declaración de Helsinki para la investigación en seres humanos (World Medical Association, 2013) y fue aprobado por el comité de revisión institucional de la Universidad Católica de Murcia (código: CE052209).

Este estudio se desarrolló a lo largo de 8 semanas entre los meses de enero a marzo de 2021. Todos los jugadores de esports completaron un total de 3 sesiones de entrenamiento a la semana durante todo el periodo de intervención. Previo al comienzo de la intervención y recolección de los datos, los jugadores asistieron a una sesión de instrucción, siendo su finalidad, por un lado, la de evitar cualquier tipo de actividad física al margen del plan establecido y por otro, la de mantener sus rutinas diarias de alimentación, descanso y entrenamiento virtual.

Todas las sesiones se llevaron a cabo por la mañana. Su duración fue inferior a los 70 minutos. Dentro de cada sesión se incluyó un calentamiento inicial específico orientado a la movilidad de las regiones articulares más demandadas por los jugadores. El calentamiento comprendía movimientos específicos de flexo-extensión de hombro, muñeca, espalda y cuello, unido a la realización de los ejercicios que iban a llevarse a cabo durante la sesión posterior eliminando la carga movilizadora y atendiendo a la corrección postural y las ganancias de rango articular

completo en cada gesto. Además, se incluyeron gestos resistidos con bandas elásticas de rotación externa de hombro y activación abdominal antirrotación.

Del total de sesiones semanales realizadas, dos de ellas se orientaron al trabajo de fuerza. Este trabajo se centró en el desarrollo de la fuerza del tren superior e inferior siguiendo las indicaciones del *American College of Sports Medicine* (Garber et al., 2011; Ratamess et al., 2009). Por otro lado, la tercera sesión semanal se centró en el trabajo cardiovascular, con la finalidad de generar adaptaciones que mejorasen la capacidad del sujeto de tolerar esfuerzos prolongados asociados a entrenamientos y competiciones por encima de las 5 horas, así como su respuesta a picos de pulsaciones por situaciones estresantes de la competición (Leis & Lautenbach, 2020a).

Este protocolo de intervención, al margen de la orientación específica a las capacidades musculares y cardiovasculares del sujeto, pretende incidir en elementos psicológicos del jugador como la ansiedad, el estrés y la cohesión grupal. Dichas variables psicológicas afectan al rendimiento del equipo y también al bienestar del jugador y pueden ser condicionadas por el entrenamiento físico (Stubbs et al., 2017).

#### 4.2.5.1. *Sesión de entrenamiento de fuerza*

De forma más específica, el objetivo del programa de entrenamiento de fuerza era aumentar la tolerancia al esfuerzo de la musculatura del jugador, así como su funcionalidad. Este tipo de protocolos de entrenamiento de la fuerza son muy comunes en estudios orientados hacia la prevención de ciertos riesgos laborales en trabajadores de oficina, pero no ha sido aplicados a jugadores de esports. Si se tiene en cuenta que el desempeño físico de ambos ante un ordenador es similar (Gram et al., 2014; Santos et al., 2016; Sundstrup, Jakobsen, Andersen, et al., 2014), este tipo de entrenamiento es más que adecuado para esta población.

A continuación, el volumen de cada sesión fue estandarizado de tal forma que cada ejercicio constaba de 3 series de 10 repeticiones, realizando 4 ejercicios por sesión, suponiendo un total de 8 ejercicios de fuerza semanales (American College of Sports Medicine, 2009). La determinación individualizada de la carga de cada jugador se realizó en función de las repeticiones en reserva (RIR), utilizando 4-6 repeticiones como rango óptimo en la comparación fatiga-adaptación (Helms et al., 2016). El RIR es una metodología de cuantificación de la intensidad de cada serie,

la cual se basa en la estimación de las repeticiones que el sujeto percibe que podría hacer hasta la extenuación con una carga concreta en el momento en el que finaliza la serie con esa carga (Graham & Cleather, 2019). Esta metodología ha demostrado su validez como método de monitorización e individualización del entrenamiento de fuerza, aumentando la eficacia y la motivación en población joven (Ormsbee et al., 2019).

Por último, de los 4 ejercicios por sesión, dos de ellos fueron dedicados al trabajo de fuerza del miembro superior y otros dos del miembro inferior. Estos ejercicios se intercalaron entre sí con el objetivo de evitar que la fatiga condicionara el rendimiento de los jugadores (Garber et al., 2011). Con el fin de asegurar la correcta realización de los ejercicios, así como la comprensión de la metodología de entrenamiento en base al RIR, se llevaron a cabo dos semanas de periodo de familiarización con todos los jugadores.

#### 4.2.5.2. *Sesión de entrenamiento cardiovascular*

Para el desarrollo de la capacidad cardiovascular se seleccionó el método 10-20-30 implementado por Gunnarsson y Bangsbo (2012), el cual está específicamente diseñado para deportistas en fase inicial. Esta metodología ha demostrado ser válida tanto para la mejora del consumo de oxígeno máximo (VO<sub>2</sub>Max), como para el descenso de la frecuencia cardiaca en reposo, suponiendo el volumen total del entrenamiento un tiempo inferior a los 20 minutos, aumentando así la eficiencia del trabajo realizado y la motivación hacia el mismo.

#### 4.2.6. **Análisis de los datos**

El análisis de los datos se realizó utilizando el programa SPSS statistics versión 25 (IBM Corp. Armonk, NY, EEUU). Los datos descriptivos para las diferentes variables objeto de estudio se presentan a través de sus valores para la media (M) y la desviación estándar (DE). La prueba de Shapiro-Wilks se utilizó para la comprobación de la normalidad de los datos. A continuación, se aplicó una prueba T test para muestras relacionadas para analizar las posibles diferencias entre las variables objeto de estudio en esta investigación antes y después de las 8 semanas de intervención. Por último, para estudiar la evolución de las cargas en cada uno de los ejercicios propuestos durante la intervención, así como para la

comprobación de los cambios en la fatiga percibida tras cada una de las 6 partidas llevadas a cabo, se aplicó la prueba estadística de Friedman con post hoc a través de la prueba de Wilcoxon. El tamaño del efecto fue calculado a través del estadístico Rosenthal's *r* o *d* Cohen según corresponda (Rosenthal, 1991; Lenhard and Lenhard, 2016; Tomczak and Tomczak, 2014) [efecto de 0,1 a 0,3 (pequeño); 0,3 a 0,5 (mediano) y >0,5 (grande)]. Se aceptó un nivel de significación de  $p < 0,05$  para las comparaciones estadísticas.

#### 4.3. EL ENTRENADOR DE ESPORTS COMO FIGURA RELEVANTE EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE LOS JUGADORES

Tras la propuesta de aplicación de un programa de intervención basado en el ejercicio físico y la comprobación de su validez como método de potenciación de rendimiento y mejora de la salud de los jugadores, la presente investigación puso el foco en los principales responsables de la aplicación de dichos programas. Pese a que los jugadores poseen independencia en sus hábitos de vida, el control de las sesiones de entrenamiento y sus rutinas diarias recae sobre sus entrenadores. Por lo cual, tras comprobar la utilidad del ejercicio físico como una herramienta más para ser utilizada por los entrenadores en la potenciación de rendimiento, se procedió al análisis específico de esta muestra con el fin de conocer en profundidad sus características, su eficacia y, en última instancia, su opinión referente a la relevancia del ejercicio físico como herramienta de potenciación de rendimiento.

En base al conocimiento de la opinión de los entrenadores y sus características, se pretende consolidar aún más la importancia del ejercicio físico como herramienta clave en el rendimiento y la salud de los jugadores. Conociendo no sólo el punto de vista de los jugadores referente a la importancia del deporte, sino también el de sus entrenadores, responsables de que se lleven a cabo o no las sesiones de actividad física, puede aumentarse la viabilidad de la aplicación de programas de intervención como los descritos en el anterior apartado.

##### **4.3.1. Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico**

En primer lugar, con el fin de analizar la muestra bajo una perspectiva global que permita generar los primeros datos representativos de la muestra, se optó por la realización de un análisis de la eficacia de los entrenadores, siendo una de las variables relacionadas con el rendimiento y capacidad de los entrenadores más utilizadas en las investigaciones aplicadas a los deportes tradicionales.

#### 4.3.1.1. *Diseño y participantes*

Se realizó un estudio de corte descriptivo y transversal con muestreo no probabilístico (Cubo-Delgado et al., 2011). La muestra se seleccionó a través de un muestreo por conveniencia.

En este estudio participaron 62 entrenadores de Esports. La edad media de los participantes fue de 25,81 años de edad (DE=3,37).

#### 4.3.1.2. *Tamaño de la muestra*

Los cálculos del tamaño de la muestra se realizaron con el programa informático G\*Power 3.1.9.4. Para ello, se utilizó un protocolo de la familia de pruebas t identificado con la prueba estadística media: se utilizó la diferencia entre medias independientes (dos grupos) (Faul et al., 2007). El nivel de significación se fijó en  $\alpha=0,09$ . En consecuencia, el tamaño de la muestra (análisis de potencia) reveló que 58 participantes eran suficientes para obtener una potencia del 90%. Para evitar posibles abandonos o la eliminación de los datos registrados por la detección de una respuesta anormal o abandono, decidimos reclutar un número mayor de participantes, de forma que en un principio la muestra inicial de estudio estuvo compuesta por un total de 62 entrenadores. El estudio se realizó de acuerdo con los principios éticos de la declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos (World Medical Association, 2013) y fue aprobado por la junta de revisión institucional de la Universidad del autor correspondiente (código: CE052209).

#### 4.3.1.3. *Instrumentos*

Para la medición de la eficacia de los entrenadores se recurrió al uso de la escala denominada como *Coaching Efficacy Scale* (CES) (Feltz et al., 1999).

Esta escala está compuesta por un total de 24 ítems pertenecientes a 4 subescalas o dimensiones diferentes: Motivación (ítems 1, 3, 6, 10, 12, 15 y 23), Estrategia (ítems 2, 4, 8, 9, 11, 17 y 21), Técnica (ítems 7, 14, 16, 18, 20 y 22) y Construcción del carácter (ítems 5, 13, 19 y 24). Los ítems o cuestiones hacen referencia a “¿Hasta qué punto confía en su capacidad para...?” con un nivel de respuesta de 10 puntos en una escala Likert desde 0 “nada confiado” a 9 “extremadamente confiado”.



El instrumento ha mostrado en diversos estudios niveles de Alfa de Chronbach por encima de 0,8 a nivel general al ser aplicada tanto a coaches profesionales como amateur (Myers et al., 2005, 2008, 2017; Tsorbatzoudis et al., 2003). Haciendo referencia específica a los valores referentes a cada subescala, se ha comprobado un nivel de Alfa de Chronbach de 0,94 en la eficacia motivacional, 0,89 en la eficacia de la estrategia de juego, 0,87 en la eficacia del desarrollo técnico y 0,88 en la eficacia del desarrollo del carácter (Feltz et al., 1999; Myers et al., 2017).

#### 4.3.1.4. *Procedimiento*

La recogida de respuestas tuvo lugar mediante la administración de la escala vía online. En primer lugar, se administró a los participantes una carta de consentimiento informado junto con las instrucciones de cumplimentación del cuestionario. Tras la información referente al procedimiento de respuesta de la escala, se tomaron datos demográficos básicos, que incluían cuestiones como edad, sexo, nacionalidad, nivel de estudios, nivel de profesionalidad o sport principal al que se dedican. Del mismo modo, se administraron cuestiones referentes a su experiencia como entrenadores, sus mejores resultados competitivos y, en caso de haber sido jugador, sus mejores resultados en dicha época. La cumplimentación del cuestionario completo implicaba un total aproximado de 15 minutos.

#### 4.3.1.5. *Análisis de los datos*

Los datos descriptivos para las diferentes variables objeto de estudio se presentan a través de sus valores para la media (M) y la desviación estándar (DE). La prueba de Kolmorov-Smirnov y el test de Levene se utilizaron para la comprobación de la normalidad de los datos y homogeneidad de varianza, respectivamente. Con posterioridad, se realizó un análisis t test independiente para las variables nivel educativo, tipo de entrenador sport o videojuego principal y físicamente activo; mientras que la variable de país de pertenencia del entrenador, el tipo de análisis fue un Anova de 1 Factor. Además, para este segundo análisis, de cara a la exploración de diferencias significativas entre cada una de estas condiciones objeto de estudio se aplicó la prueba post hoc de Bonferroni. Por último, se realizó un análisis de curvas ROC (*Receiver Operating Characteristic*) para determinar el punto de corte en las diferentes dimensiones del cuestionario *Coaching Efficacy Scale* y la clasificación de los entrenadores en función de su

agrupación como profesionales o amateurs, así como en función del tipo de competición o videojuego específico y, por último, su clasificación según si realizan o no actividad física deportiva. La precisión de la clasificación para cada conjunto de puntos de corte se evaluó calculando estadísticas ponderadas, la sensibilidad, la especificidad y el área bajo la curva característica operativa del receptor (ABC). Un área de uno representa una clasificación perfecta, mientras que un área de 0,50 representa una ausencia de precisión de clasificación. Los valores de ROC-ABC de  $>0,90$  se consideran excelentes, 0,80- 0,89 buenos, 0,70-0,79 regulares y  $<0,70$  pobres (Metz, 1978). El análisis de datos se realizó utilizando el software SPSS (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.) para Windows, versión 24.0, así como MedCalc 14.12.0 (Mariakerke, Bélgica). El nivel de significación estadística se fijó en  $p<0,05$  para todas las comparaciones estadísticas.

#### **4.3.2. Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores**

##### **4.3.2.1. Fase 1. Diseño y validación del cuestionario mediante el método Delphi**

La primera fase del presente estudio enfocado en el conocimiento del punto de vista de los entrenadores respecto a variables clave en el rendimiento y la salud de los jugadores se basó en el diseño y validación de un cuestionario enfocado en dicha temática, ya que no existía ningún cuestionario aplicable hasta el momento. Su procedimiento queda detallado a continuación:

###### **4.3.2.1.1. Participantes**

Con el objetivo de realizar el análisis de la validez de contenido del cuestionario, se procedió a la selección de un grupo de expertos. Para ello, se llevó a cabo un muestreo no probabilístico e intencional. La selección de expertos se realizó tal y como indica Singh (2007) mediante un *expert sampling*. Según dicho procedimiento, la selección del grupo de expertos debe garantizar una experiencia específica demostrable en el área de interés del estudio y que a su vez sea relevante. Por otro lado, Escobar y Cuervo (2008) afirman que para pertenecer a un panel de jueces expertos en un procedimiento de validación deben cumplirse una serie de características como: nivel de experiencia, reputación, disponibilidad, motivación e imparcialidad. En base a ello, los criterios (C) establecidos para la selección del

panel de expertos fueron: (C1) pertenecer a un club profesional de deportes electrónicos; (C2) tener conocimientos específicos sobre entrenamiento y gestión específica en esports; (C3) haber competido como entrenador en categoría nacional o internacional; (C4) realizar o haber realizado tareas de dirección deportiva en equipos; (C5) poseer conocimiento específico orientado a la investigación en ciencias del deporte; (C6) poseer estudios relacionados con las ciencias del deporte. A continuación, en la Tabla 2 se pueden obtener detalles de cada uno de los jueces expertos en base a los criterios establecidos.

Tabla 2. Determinación de los criterios cumplidos por los jueces expertos

	JE1	JE2	JE3	JE4	JE5	JE6	JE7	JE8	Experiencia
C1	X	X	X			X	X	X	5-20 años
C2	X	X	X			X	X	X	
C3	X	X				X		X	
C4			X			X	X		
C5				X	X				
C6				X	X		X		

Nota: C=criterio de selección; JE=juez experto

Atendiendo a la Tabla 2 con los datos de los 8 expertos puede observarse que todos ellos contaban con una experiencia entre los 5 y los 20 años en materias vinculadas con la investigación aplicada y el entrenamiento específico en deportes electrónicos. Entre los perfiles de los expertos se pueden observar diferentes orientaciones que consiguen alcanzar una visión completa de la investigación: 3 expertos con formación específica en ciencias del deporte, 2 de ellos enfocados en la metodología investigadora aplicada con una amplia experiencia en investigación; 3 expertos con experiencia en dirección deportiva en equipos tanto profesionales como semiprofesionales; 4 expertos con experiencia en competición como entrenadores de primer nivel en categoría nacional y/o internacional; 6 expertos pertenecientes de forma activa a equipos profesionales de deportes electrónicos.

## 4.3.2.1.2. Procedimiento

Tras una revisión específica de la literatura se procedió a la elaboración del cuestionario. En una primera versión, el cuestionario fue identificado con un nombre en inglés con la finalidad de adaptarlo a la muestra objetivo, siendo *“Health and performance in esports from the coach’s perspective (HPE-CP)”* el cual puede traducirse como *“Rendimiento y salud en los esports desde la perspectiva de los entrenadores”*. El cuestionario quedó organizado en 2 dimensiones y 17 ítems, de forma que: la primera dimensión se denominó *“Health”* (Salud), compuesta por los ítems 1 a 12; y la segunda, denominada *“Videogame”* (Videojuego), compuesta por los ítems del 13 a 17. La definición de cada dimensión se encuentra reflejada en la Tabla 3.

Tabla 3. Dimensiones del cuestionario HPE-CP v.1. Definición y distribución de ítems

DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	ÍTEMS
HEALTH	Definida como el conocimiento sobre la salud de los entrenadores y jugadores de esports	Del 1 al 12
VIDEOGAME	Definida como la percepción del entrenador respecto a las variables más importantes del rendimiento y el entrenamiento aplicado a los esports	Del 13 al 17

A continuación, en la tabla 4 se observan con detalle los 17 ítems en el idioma original utilizado en el proceso de validación, incluyendo la redacción completa de la primera versión del cuestionario HPE-CP.

Tabla 4. Ítems de la primera versión del cuestionario HPE-CP

ÍTEMS
1 Are you physically active? According to the WHO, an active person is a person who does at least 150 minutes of physical activity per week. (Yes or No)

---

---

2	Weekly physical activity time (2-2.5 h, 2.5-5 h, 5-7.5 h, or more than 7.5 h)
3	Sedentary time, daily in hours
4	Sleep time, daily in hours
5	Your current health status is (being 1 poor and 5 excellent)
6	How important do you think nutrition, exercise and rest are for a coaches' performance (Being 1 Very negative and 5 Very positive)
7	How important do you think nutrition, exercise and rest are for a player's performance (Being 1 Very negative and 5 Very positive)
8	What are the most common esports injuries in your expertise (Eye fatigue, low back pain, neck pain, wrist pain, hand pain, psychological problems)
9	Do your players go to a health care professional if they have an injury? (Yes or No)
10	Do you have a physical trainer in your club? (Yes or No)
11	What do you think is the main reason why players do physical exercise [1) To maintain or improve their overall physical health, 2) To maintain or improve their physical capacity, 3) To lose weight, gain muscles or tone their body (physical appearance), 4) For fun or enjoyment of exercising, 5) To be more successful in esports, 6) My players don't do any physical training]
12	How do you perceive that doing physical training has affected players performance level in esport (Being 1 Very negative and 5 Very positive)
13	Your daily play time (in minutes)
14	Of the total time spent by players on video games, how much of it do you consider to be training and not just entertainment (0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%)
15	How often do you take a break during training sessions with your players

---

---

	(1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, more than 4 hours)
16	How long the break is (in minutes) (5-10, 11-15, 16-20, 21-25, more than 26 min)
17	Rate the importance of train these aspects (being 1 not applicable and 5 every days)  (Individual training, team training, reaction time, speed, mechanics, skills, accuracy, strategy, tactics, physical training, communication, rival analysis, game analysis, psychological training)

Del mismo modo, en la tabla 5 se ofrece la versión traducida de cada uno de los ítems del cuestionario.

Tabla 5. Ítems traducidos del cuestionario HPE-CP

ÍTEMS	
1	¿Te consideras físicamente activo? De acuerdo con la OMS, una persona active es aquella que realiza al menos 150 minutos de actividad física semanal. (Si o No)
2	Tiempo de actividad física semanal (2-2.5 h, 2.5-5 h, 5-7.5 h, más de 7.5 h)
3	Horas diarias que permaneces sedentario
4	Horas de sueño diarias
5	Tu estado de salud actual es (siendo 1 pobre y 5 excelente)
6	¿Qué importancia crees que tiene la nutrición, la actividad física y el descanso en el rendimiento de los entrenadores?  (Siendo 1 Muy negative y 5 Muy positivo)
7	¿Qué importancia crees que tiene la nutrición, la actividad física y el descanso en el rendimiento de los jugadores?  (Siendo 1 Muy negative y 5 Muy positivo)
8	Según tu experiencia, ¿cuáles son las lesiones más comunes en los jugadores de esports?

---

(Fatiga ocular, dolor lumbar, dolor de cuello, dolor de muñeca, dolor en la mano, problemas psicológicos)

---

**9** ¿Tus jugadores visitan a profesionales sanitarios en caso de tener una lesión? (Si o No)

---

**10** ¿Tienes preparador físico en tu club? (Si o No)

---

**11** ¿Cuál crees que es la razón más importante por la que los jugadores realizan actividad física?

[1) Para mantener o mejorar su estado de salud general, 2) Para mantener o mejorar su capacidad física, 3) Para perder peso, ganar masa muscular o tonificar su cuerpo (aparición física), 4) Por diversión y disfrute del ejercicio, 5) Para mejorar su éxito en los deportes, 6) Mis jugadores no realizan ejercicio físico]

---

**12** ¿Cómo crees que afecta realizar ejercicio físico al rendimiento de los jugadores de deportes?

(Siendo 1 Muy negativo y 5 Muy positivo)

---

**13** Tiempo diario de juego (en minutos)

---

**14** Del tiempo total que dedican los jugadores jugando videojuegos, ¿cuánto consideras que es entrenamiento y no solo diversión? (0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%)

---

**15** ¿Cada cuánto tiempo realizas un descanso durante las sesiones de entrenamiento con los jugadores?

(1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, más de 4 horas)

---

**16** ¿Cuánto dura el descanso? (en minutos) (5-10, 11-15, 16-20, 21-25, más de 26 min)

---

**17** Califica la importancia de entrenar cada uno de estos aspectos (siendo 1 nada aplicable y 5 todos los días)

(Entrenamiento individual, entrenamiento en equipo, tiempo de reacción, velocidad, mecánicas del juego, habilidades, precisión, estrategia, táctica, entrenamiento físico, comunicación, análisis del rival, análisis del juego, entrenamiento psicológico)

---

Para proceder al estudio de validez de contenido del cuestionario diseñado por el grupo de trabajo se aplicó el método Delphi a través de un proceso repetitivo, donde se consultó a los expertos en dos rondas (Okoli & Pawlowski, 2004; Varela et al., 2012). En primer lugar, en esta fase del procedimiento los expertos consultados realizaron una serie de anotaciones y sugerencias de cambio, lo cual permitió al equipo investigador analizar información procedente de jueces experimentados y proceder a elaborar una segunda versión del cuestionario a validar. La segunda versión fue enviada de nuevo a los mismos expertos (Mediavilla & García, 2013). Tanto en la primera como en la segunda ronda, los expertos que formaron parte del proceso realizaron una valoración tanto cuantitativa como cualitativa de los ítems que componían cada dimensión del cuestionario. Con relación a la parte cuantitativa, esta se valoró a través de una escala Likert del 1 y 4, donde 1 equivalía a nada y 4 se identificaba con mucho para cada ítem. Por otro lado, los aspectos cualitativos a valorar en cada uno de estos mismos ítems fueron los identificados con los siguientes criterios (Almonacid-Fierro et al., 2018; Maravé et al., 2017):

- a) Grado de comprensión o univocidad. Para cada pregunta (ítem) se trataba de determinar si: ¿Se entiende? Y ¿Su redacción es clara?
- b) Grado de pertinencia u adecuación. En esta ocasión se debía determinar si las preguntas o ítems incluidos en cada una de las dimensiones del cuestionario presentaban una relación lógica con el objetivo que se pretende estudiar por dimensión.
- c) Grado de Importancia. Este último aspecto estaba relacionado con el peso que la pregunta o ítem posee en relación con la dimensión de referencia.
- d) Por último, se disponía de un apartado de observaciones. Aquí el experto podía indicar cambios e incluso proceder a reformular aquellas preguntas que considerase oportunas.

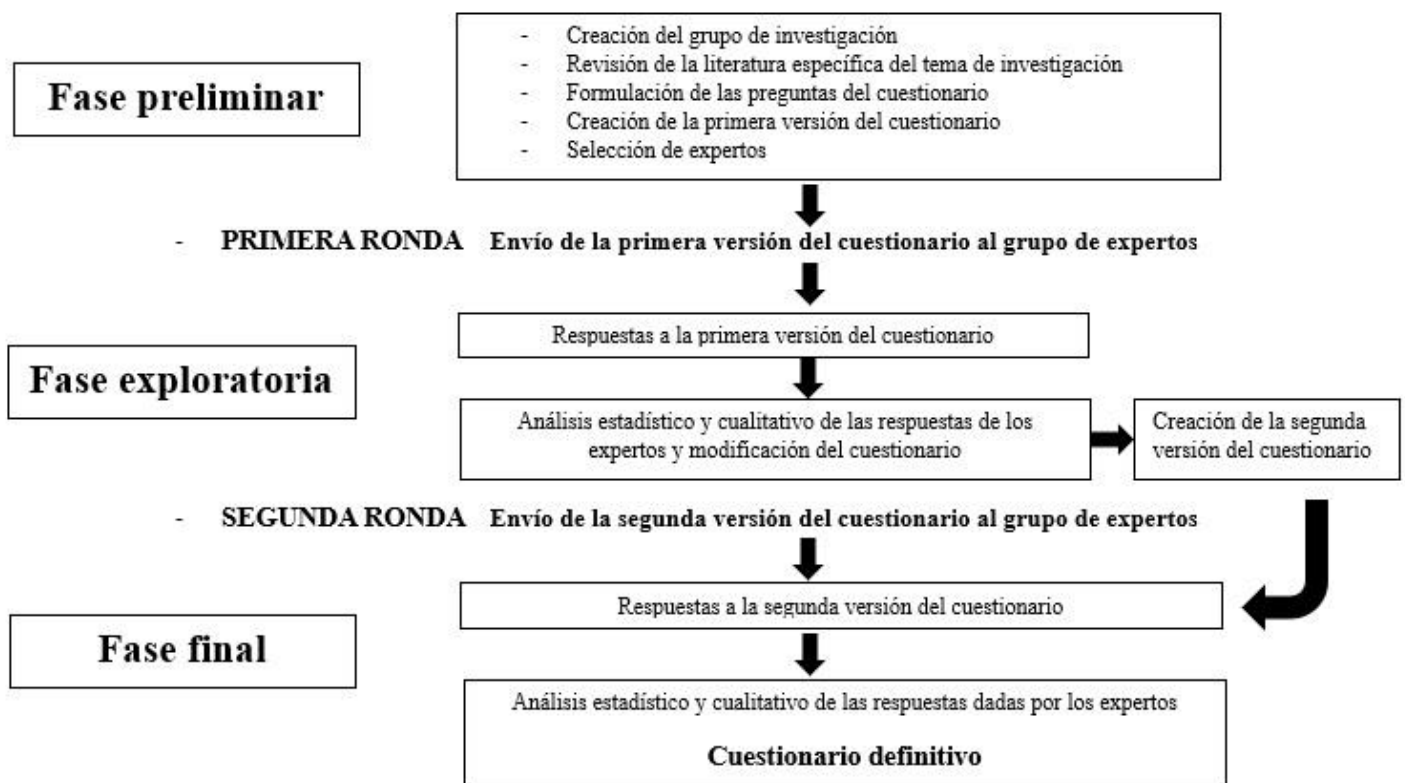
Tras la recepción de las respuestas de los jueces expertos, se procedió a la revisión y análisis de cada uno de los cuestionarios y la realización de las modificaciones oportunas en base a los resultados y observaciones, dando lugar a la segunda versión del cuestionario.

Esta segunda versión del cuestionario fue sometida al mismo proceso detallado anteriormente, dando como resultado el cuestionario definitivo,



constituido por un total de 17 ítems, reflejados en el apartado de resultados. A continuación, la Figura 4 muestra el proceso de diseño y creación del cuestionario final.

Figura 4. Diagrama de flujo del procedimiento de diseño del cuestionario



#### 4.3.2.1.3. Análisis estadístico

Para probar la validez de contenido del instrumento se realizó un análisis descriptivo de las respuestas obtenidas por cada uno de los expertos. El análisis se basó en la aplicación del coeficiente V de Aiken ( $V \geq 0,75$ ) (Ecuación 1) con un intervalo de confianza del 95% y un nivel crítico para su límite inferior general de 0.70 (Aiken, 1980, 1985; Charter, 2003; Cicchetti, 1994; Penfield & Giacobbi, 2004). Los intervalos de confianza se obtuvieron mediante el Método Score (Ecuaciones 2 y 3) (Penfield & Giacobbi, 2004; Wilson 1927).

*Ecuación 1. Coeficiente V de Aiken*

$$V = \frac{X - l}{k}$$

*Nota: X=media de las calificaciones dadas por los jueces; k=rango de valores posibles utilizados en la escala Likert.*

*Ecuación 2. Intervalos de confianza*

$$L = \frac{2nkV + z^2 - z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

*Nota: L=límite inferior del intervalo; z=valor de la distribución normal estándar; V=V de Aiken calculada a través de la fórmula 1; n=número de jueces.*

*Ecuación 3. Intervalos de confianza*

$$U = \frac{2nkV + z^2 + z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

*Nota: U=límite superior del intervalo; z=valor de la distribución normal estándar; V=V de Aiken calculada a través de la fórmula 1; n=número de jueces.*

#### **4.3.2.2. Fase 2. Aplicación piloto del cuestionario a una muestra de coaches de esports**

Tras el diseño y la validación del cuestionario se procedió a su aplicación piloto a una muestra de entrenadores de esports tanto profesionales como amateur. Dicha aplicación, enfocada en la aportación de los primeros datos representativos de una muestra de entrenadores de esports, se centra en proveer valores

descriptivos del cuestionario, los cuales serán utilizados como base de posteriores investigaciones derivadas de la presente tesis doctoral, donde se abordará un análisis más profundo y detallado de los hallazgos obtenidos.

#### 4.3.2.2.1. Diseño y contextualización del estudio

La presente investigación se trata de un estudio observacional llevado a cabo mediante cuestionario online. Se aplicó el cuestionario previamente validado mediante la herramienta Google Forms y distribuido mediante redes sociales (WhatsApp, email, Twitter, Discord) y en persona durante determinadas competiciones de esports. Del mismo modo, se contactó con diferentes clubes y organizaciones de esports con el fin de aumentar el alcance de la muestra objetivo del estudio.

Los mensajes de captación incluían el objetivo principal de la investigación, acuerdos de participación en el estudio, criterios de elegibilidad e información sobre los investigadores con el fin de facilitar la colaboración y la transparencia del estudio. La recolección de datos se llevó a cabo entre agosto de 2022 y enero de 2023. El estudio se realizó de acuerdo con los principios éticos de la declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013) y fue aprobado en conjunto con el estudio realizado anteriormente por la junta de revisión institucional de la Universidad (código: CE052209).

#### 4.3.2.2.2. Participantes

Los participantes fueron incluidos en el estudio siempre y cuando fueran coaches pertenecientes a organizaciones de esports competitivos, tanto de escena amateur como profesional, pero que llevarán a cabo su labor de forma estable y en competiciones oficiales, siendo necesario competir en ligas como mínimo a nivel de circuito nacional amateur. Previo al cuestionario, se obtuvo información demográfica de los entrenadores, incluyendo datos personales, su nacionalidad, nivel de estudios, videojuego principal y nivel alcanzado como jugador y como entrenador. Estos últimos datos fueron necesarios de cara a la inclusión o exclusión de las respuestas obtenidas.

#### 4.3.2.2.3. Procedimiento

El cuestionario administrado se trata del HPE-CP propuesto y validado en el apartado anterior de este proyecto doctoral. El cuestionario se enfoca en diferentes aspectos relacionados con el entrenamiento y la salud de los jugadores de esports desde el punto de vista de los entrenadores. Las cuestiones hacen referencia a aspectos de descanso, actividad física, relevancia de la nutrición, aspectos clave en el entrenamiento, horas de trabajo, y otras variables relacionadas con el entrenamiento y la salud de profesionales de los esports. Las cuestiones totales son 17 incluidas las categorías salud y videojuego.

En el caso de necesitar más información referente a las cuestiones específicas del cuestionario, puede acudir a la tabla 4, presente en el anterior apartado.

#### 4.3.2.2.4. Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis descriptivo completo de todos los ítems del cuestionario, orientado a establecer un análisis preliminar de las diferentes variables que lo conforman. Los datos numéricos se mostraron mediante media (M) y desviación estándar (DE) y las variables nominales mediante frecuencias. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo utilizando la versión 22 de IBM SPSS statistics (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.).

## **V – RESULTADOS**

---



## V - RESULTADOS

A continuación, se presentarán los resultados alcanzados por cada uno de los estudios propuestos en el apartado de metodología.

### 5.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE RENDIMIENTO Y SALUD EN ESPORTS

A continuación, en esta sección se procederá a la exposición de los resultados obtenidos tras la selección final de 49 artículos científicos. Los hallazgos encontrados quedarán agrupados bajo cuatro categorías, tal y como se puede observar en la Tabla 6, siendo: 1) Salud y estilo de vida de los jugadores; 2) Claves del rendimiento; 3) Diferencias entre expertos y amateurs; 4) Intervenciones en esports.

Tabla 6. Características principales de los estudios incluidos en el análisis descriptivo

Estudio (año)	Esport	Categoría del estudio	Muestra	Características de la muestra	Método y procedimiento	Variables	Principales hallazgos
1. Kari & Karhulahti (2016)	CSGO 51 j DOTA 14 j HS 23 j LOL 12 j SC2 15 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	115 j: 31 pro; 84 h-Lv	112 hombres; 3 mujeres 24.72 ± 3.4 años Nivel de estudios (Secundaria 39.1%, Universidad 41%)	-Estudio transversal. -Encuestas online aplicadas a jugadores de élite de esports de diferentes videojuegos. -Encuesta centrada en el entrenamiento, el ejercicio físico y las percepciones de los jugadores.	-Datos sociodemográficos -Entrenamiento en videojuegos -Entrenamiento físico -Percepción del jugador de su estado de forma en comparación con los demás	-Tiempo medio de entrenamiento en el juego: 5,28 h. -Promedio de ejercicio físico diario: 1,08 h. -La principal motivación de los jugadores para realizar actividad física no se basa en la mejora del rendimiento, sino en un estilo de vida saludable.
2. Gray et al. (2018)	LOL	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	26 j semi-pro	Hombres 20.46 ± 1.42 años	-Estudio observacional. -Enfocado en comprobar las diferencias en la respuesta fisiológica del jugador cuando juega contra otros jugadores o contra CPU. -El estudio trata de comprobar el posible papel de la experiencia individual en el rendimiento dentro de las partidas.	-Respuesta fisiológica (hormonas: testosterona, cortisol, DHEA, androstenediona y aldosterona). -Variables relacionadas con el juego (clasificación, experiencia del jugador) -Autoevaluación del rendimiento	-Los hombres jóvenes estadounidenses que jugaban al LOL no mostraron cambios en los niveles de testosterona, cortisol, DHEA o androstenediona, tanto si jugaban contra jugadores como contra la CPU.
3. Difranco-Donoghue et al. (2019)	No especificado	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	65 jugadores universitarios	Género sin especificar 18-22 años	-Estudio transversal -Encuestas en línea aplicadas a 65 jugadores de ocho universidades diferentes (EE.UU.)	-Cuestionario sociodemográfico -Antecedentes de lesiones y enfermedades	-La mayor dolencia notificada fue fatiga ocular (52%), dolor de espalda y cuello (41%), seguida de dolor de muñeca (36%) y de mano (30%)
4. Sousa et al. (2020)	OW 9 j LOL 8 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	17 j pro	Hombres 20 ± 1,82 años	-Estudio observacional prospectivo tipo cohorte	-Agudeza visual -Flexibilidad mental	-Los juegos FPS estimulan el sistema nervioso simpático en mayor medida que los juegos MOBA, registrándose un aumento significativo de la



			vida de los jugadores (1)			-Se examinaron medidas psicofisiológicas antes y después de una sesión de 2,5 horas de dos tipos de videojuegos [FPS y MOBA]. -Los datos sólo se recogieron en situaciones de competición.	-Inhibición -Presión sanguínea -Velocidad psicomotriz -HR pre-post juego -Frecuencia respiratoria -Función ejecutiva	presión arterial sistólica tras el juego en los FPS, pero no en los MOBA. -Los jugadores de esports son más impulsivos y menos precisos después de 2,5 horas de juego, lo que indica la necesidad de aplicar pausas en el entrenamiento dentro del juego.
5.	Rudolf et al. (2020)	CSGO 522 j LOL 157 j DOTA 43 j VF 45 j Otros 299 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	1066 j: 14 actuales y 33 academia pro, 355 amateurs, 577 regulares y 87 ocasionales	980 hombres, 86 mujeres 22,9 ± 5,9 años IMC 24,6 ± 4,8 kg·m <sup>-2</sup> 52,5% estudios superiores 32,6% empleo a tiempo completo	-Estudio transversal -Encuesta en línea sobre los hábitos de vida de los jugadores	-Variables sociodemográficas -Estado de salud -Niveles de actividad física -Hábitos alimentarios -Hábitos de sueño -Uso de videojuegos	-El 50% de la muestra realiza regularmente entrenamientos estructurados. -Los datos sobre el sueño indican un número de horas inferior a la media (6,7±1,4 horas por noche), mientras que las horas dedicadas al juego superan las 20 horas semanales. -Los jugadores consideran su estado de salud como "bueno", cumpliendo la gran mayoría las recomendaciones mínimas de la OMS (2,5-5 h/semana de actividad física). Por el contrario, el 50% de la muestra tiene un peso normal según su IMC. -No consideran que el entrenamiento físico esté relacionado con el rendimiento en el juego.
6.	Schmidt et al. (2020)	CSGO LOL	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	23 j	19 hombres, 4 mujeres 23,7 ± 3,3 años 177 ± 8,3 cm 76,8 ± 15,1 kg IMC 24,6 ± 4,3 kg·m <sup>-2</sup>	-Estudio observacional -Se extrajeron datos psicofisiológicos antes y después del juego, y 30 minutos después del final del juego (cortisol)	-Arousal fisiológico -Ansiedad -Rendimiento en el juego	-El nivel de cortisol del jugador aumentó con el juego, lo que provocó un aumento del arousal (3,5±2,2 frente a 7,7±6,3 nmol/l). -El nivel de arousal mantuvo una relación en forma de U invertida con el rendimiento y la ansiedad, por lo que un estado controlado y moderado de ansiedad y arousal podría asegurar un mejor rendimiento. -Un alto nivel de ansiedad tiene una fuerte relación con el rendimiento (ganadores 5,5 vs. perdedores

								3,2), y constituye un factor de influencia más significativo del rendimiento en los deportes electrónicos que la excitación fisiológica.
7.	Nagorsky & Wiemeyer (2020)	SC2 124 j LOL 128 j RL 598 j VF 58 j CSGO 927 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1, 2)	1.835 j	1749 hombres, 67 mujeres 20, 9 ± 4,5 años	-Estudio observacional -Se realizó un análisis previo de la literatura para crear una encuesta sobre los aspectos más importantes relacionados con el rendimiento en los deportes electrónicos de competición. -Posteriormente se administró la encuesta online	Datos demográficos/Nivel de forma física -Nivel de habilidades -Motivaciones -Competencias relacionadas con los deportes electrónicos -Áreas de entrenamiento -Comportamiento en el entrenamiento -Información para los métodos de entrenamiento	-Tiempo total de juego: 20 h/semana. Ejercicio: 7,78 h/semana. -El 46% de los jugadores considera que su forma física es intermedia, el 33% alta o muy alta y el 21% baja. -Mejorar las habilidades específicas es el principal elemento motivador para jugar a los deportes electrónicos. -Afrontar la presión y la toma de decisiones ↑. -Competencias relacionadas con el equipo y fuerza física ↓ -Todos los deportes electrónicos estudiados identificaron la técnica, la precisión de movimientos y la estrategia como las áreas de entrenamiento más importantes. -Los jugadores que practicaron videojuegos con un método distribuido mejoraron sus habilidades más rápido que los jugadores con una práctica masiva.
8.	Trotter et al. (2020)	No especificado	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	843 j	742 hombres; 80 mujeres; 29 otros	-Estudio transversal -Cuestionario en línea centrado en los niveles de salud y actividad física de los jugadores de deportes electrónicos y sus hábitos de consumo de alcohol y tabaco.	-Cuestiones generales de salud -Consumo de alcohol y tabaco -Nivel de actividad física e índice de masa corporal -Clasificación y frecuencia en los esports	-Los jugadores de esports se caracterizan en general por un peso normal, un estilo de vida activo y una tasa de consumo de alcohol y tabaco inferior a la de la población normal. Sin embargo, todavía una parte de los jugadores de esports no tienen hábitos de vida saludables. Los jugadores con clasificaciones más altas tienen mejores hábitos de salud.
9.	Lee et al. (2021)	FPS	Salud y estilo de	17 j pro	Hombres 20 ± 3,5 años	-Estudio observacional -Seguimiento del ritmo del sueño con pulseras.	-Información demográfica -Datos objetivos del sueño	-Promedio de horas de entrenamiento al día de 9,21 ± 4,36 h/día.

			vida de los jugadores (1)		IMC 24,7 ± 16,8 kg·m <sup>-2</sup>	-Análisis de los estados de ánimo mediante cuestionario.	-Índice de gravedad del insomnio -Somnolencia diurna -Niveles de depresión y ansiedad	-Relación más alta de 13,38 ± 2 h/día (jugadores surcoreanos). -Promedio de horas de sueño j pro ↓ 7 horas. -Cercano al insomnio y ↑ grado de somnolencia diurna. -Hora de acostarse tarde, asociada a largas jornadas de entrenamiento hasta la noche y a retrasar la hora de levantarse. Relación directa con datos de depresión (más frecuente en jugadores asiáticos).
10.	Pereira et al. (2021)	VF	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	998 j	986 hombres; 12 mujeres 22 ± 8 años	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en los hábitos de vida en relación con el ejercicio físico y la salud.	-Hábitos de actividad física -Hábitos y motivaciones para el entrenamiento físico	-El 87% de los jugadores cumplía las recomendaciones de la OMS sobre actividad física, rompiendo con la percepción de que los deportes electrónicos fomentan un estilo de vida sedentario. -La mayoría de los jugadores planifican su propio entrenamiento físico, sólo el 39% recurre a profesionales. -La motivación para realizar actividad física es la salud del jugador. -Sólo el 6% encuentra una relación entre el ejercicio físico y el rendimiento en el juego.
11.	Watanabe et al. (2021)	SF	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	9 j pro	Hombres 30 ± 7 años	-Estudio observacional -Diferencias en la respuesta fisiológica medida por electrocardiograma en jugadores profesionales -Condiciones: Jugador contra CPU; jugador 1 contra jugador 2; jugador en reposo.	-Medidas fisiológicas (Intervalo entre latidos; Frecuencia cardiaca media) -Patrón temporal de la frecuencia cardíaca	-FC ↑ en la condición jugador 1 frente a jugador 2 [FC basal: 79,240 ± 2,646 LPM; jugador frente a CPU: 85,569 ± 2,517 LPM; jugador 1 vs. jugador 2: 97,828 ± 3,568 LPM]. -FC ↑ al principio y al final de las competiciones.
12.	Mateo-Orcajada et al. (2021)	LOL	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	5 j pro	Hombres 20,2 ± 1,92 años	-Estudio observacional -Se recogieron datos sobre la ansiedad, la confianza y el estado de ánimo antes y después de 18 partidos de LOL profesional.	-Estado de ánimo, niveles de ansiedad -Ritmo cardíaco	-El estado de ánimo se ve muy afectado por el resultado del partido y la consecución de elementos relacionados con el rendimiento en el juego, pero no tiene relación con el nivel del adversario ni con

							-Variables de rendimiento -Relación con el nivel del adversario, los resultados anteriores o el resultado del propio partido.	los resultados obtenidos anteriormente por los jugadores profesionales de LOL.
13.	Gomes et al. (2021)	LOL	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	20 j elite	Hombres 20,5 ± 0,76 años	-Estudio observacional -Se monitorizó la calidad del sueño mediante cuestionarios específicos y actigrafía.	-Características del ciclo sueño-vigilia -Calidad del sueño	-Hora de acostarse tarde con un tiempo medio de descanso de 6:40 horas. -↓cantidad de sueño, ↓calidad del descanso, ↑dormir durante el día, ↑riesgo de enfermedad, unido a pérdida de rendimiento.
14.	Madden & Hartevelde (2021)	FPS 36 j MOBA 10 j Estrategia 8 j Otros 14	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	7 pro 24 semi-pro 22 amateur 15 universitarios	53 hombres; 15 mujeres 22,9 ± 3,36 años	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en diferentes variables relacionadas con la salud y el bienestar de los jugadores, siendo: Rutina diaria, Salud Física, Bienestar Psicológico y Percepción de apoyo social.	-Datos demográficos -Bienestar psicológico, social y emocional -Estrés -Rutina diaria -Evaluación del estado de salud -Percepción de apoyo	-Los elementos que más preocupan a los jugadores son la salud mental (31%), la nutrición (14,7%), el ejercicio físico (14,7%) y el descanso (13,24%). La principal motivación de los jugadores de esports es ganar, lo que a su vez está relacionado con la ansiedad y el estrés. -Los jugadores tienen una puntuación media de 49,28 ± 6,31 en el Mental Health Continuum-Short Form. Del mismo modo, el nivel de estrés en la Escala de Estrés Percibido es de 27,74 ± 4,11, lo que se considera un alto nivel de estrés. -Los altos niveles de estrés en los jugadores se relacionan con menores estados de bienestar, y afirman que su tratamiento debe ser una prioridad en los e-sports. -Los jugadores de deportes electrónicos declaran pasar 5,03 ± 4,77 horas al día jugando a videojuegos, 7,11 ± 2,3 horas durmiendo y 1,53 ± 1,63 horas haciendo ejercicio. -Las lesiones más comunes entre los jugadores de esports son la fatiga visual (39,7%) y el dolor de espalda y muñeca (38,24%).

								-Los niveles de apoyo se perciben principalmente y de forma similar por parte de la familia, los amigos, el personal, los compañeros de equipo y uno mismo, con menos apoyo percibido por parte del público.
15.	Giakoni-Ramirez et al. (2022)	LOL 116 j CSGO 86 j HS 6 j VF 7 j RL 5 j Otros 40 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	260 j pro	Hombres 21,3 ± 2,26 años	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en las relaciones entre los niveles de actividad física y las diferentes orientaciones motivacionales en jugadores profesionales.	-Datos demográficos -Composición corporal -Hábitos de actividad física -Motivaciones	-El 92,7% de los jugadores profesionales de deportes electrónicos tienen niveles moderados y altos de actividad física. -Los niveles de motivación extrínseca e intrínseca de los jugadores tienen una relación inversa con la actividad física asociada con más tiempo dedicado a jugar y menos tiempo dedicado a hacer ejercicio.
16.	Smith et al. (2022)	CSGO 165 j VAL 68 j R6 80 j	Salud y estilo de vida de los jugadores (1)	313 j	283 hombres; 30 mujeres 19,8 ± 2 años	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en las patologías causadas por el estrés competitivo en los deportes electrónicos, tales como la calidad del sueño, el agotamiento, la fobia social y las enfermedades mentales.	-Factores de estrés -Calidad del sueño -Índice de agotamiento -Fobia social -Datos generales de salud	-Los problemas de sueño y los altos niveles de ansiedad, estrés y agotamiento están relacionados con las enfermedades mentales, siendo comunes en los jugadores de deportes electrónicos.
17.	Freeman & Wohn (2017)	LOL DOTA SC2 CSGO Otros	Claves del rendimiento (2)	26 j 6 pro 20 amateur	22 hombres; 4 mujeres 21,5 años	-Estudio observacional. -Entrevistas virtuales a jugadores de esports centradas en su percepción del respaldo social y su relación con el rendimiento.	-Datos demográficos -Temas de apoyo social (apoyo emocional, apoyo de información, apoyo instrumental y apoyo de estima)	-Aunque los deportes electrónicos pueden considerarse un entorno poco personal, los videojuegos de competición facilitan la socialización entre los jugadores. -La percepción de apoyo de los jugadores de esports está ligada principalmente al apoyo instrumental e informativo, siendo clave para el desarrollo de equipos competitivos al compartir información interna del juego y habilidades clave para su desarrollo profesional. Por el contrario, el desarrollo romántico y la autoestima se ven

						perjudicados por la pertenencia al entorno de los deportes electrónicos.		
18.	Xia et al. (2017)	DOTA	Claves del rendimiento (2)	37 partidas analizadas	No aplicable	<p>-Estudio observacional</p> <p>-Basado en ítems orientados a indicar el nivel de rendimiento y el comportamiento de los jugadores de DOTA dentro del juego.</p> <p>-Se analizaron partidas de alto nivel para comprobar su relación con la victoria.</p>	<p>VARIABLES EN EL GAME:</p> <p>Muertes de un jugador, Muertes de varios jugadores, Iniciar combates, Usar humo falso, Usar guardianes observadores, Usar guardianes centinelas, Activar runas, Último golpe, Negar, País del equipo y Resultado.</p>	<p>-La clave del rendimiento en los juegos MOBA se basa en la visión y preparación táctica y estratégica del mapa, así como en la colaboración de los jugadores.</p> <p>-Las muertes de varios jugadores son un indicador eficaz del resultado. La victoria en una partida se correlaciona con el impacto combinado de las muertes de varios jugadores y otros indicadores tácticos, como el uso de guardianes observadores, la activación de runas y el inicio de combates.</p>
19.	Mora-Cantalops & Sicilia (2019)	LOL	Claves del rendimiento (2)	7.582 partidas analizadas	No aplicable	<p>-Estudio observacional</p> <p>-Basado en el análisis del comportamiento de los jugadores respecto a sus interacciones interpersonales durante la competición.</p> <p>-Se analizaron partidas de alto nivel para encontrar un patrón comunicativo centralizado en un solo jugador o distribuido entre varios miembros de un equipo LOL.</p>	<p>-Variables de rendimiento (asesinatos, asistencias, oro por minuto y puntuación de Creep).</p> <p>-Centralización de la comunicación y las interacciones entre jugadores</p>	<p>-Las interacciones entre los diferentes jugadores dentro del equipo conducen a una mejora del rendimiento global, siendo mucho más interesante la diversificación de tareas que la centralización de la toma de decisiones en un solo jugador.</p>
20.	Behnke et al. (2020)	VF	Claves del rendimiento (2)	241 j	<p>Hombres</p> <p>23,63 ± 3,63 años</p> <p>IMC 24,55 ± 3,19 kg·m<sup>-2</sup></p>	<p>-Estudio observacional</p> <p>-Protocolo basado en: tiempo de inicio estandarizado; visualización de un video; registro de las emociones que sentían mientras lo veían. Por último, se registraron los retos y amenazas percibidos y se jugó un partido de FIFA 19, con seguimiento del rendimiento del juego y de la respuesta cardiovascular.</p>	<p>-Rendimiento del juego (goles, tiros a puerta, precisión, posesión...)</p> <p>-Tendencias de aproximación/evitación</p> <p>-Evaluación de retos/amenazas</p> <p>-Respuesta cardiovascular</p> <p>-Emociones positivas y negativas</p> <p>-Experiencia (horas de juego/semana)</p>	<p>La respuesta a la amenaza/desafío y el rendimiento no están condicionados por las emociones. Sin embargo, la influencia de las emociones agradables en los resultados relacionados con el juego estuvo mediada por una mayor tendencia al acercamiento. Además, los jugadores que valoraron más el reto y aumentaron la eficiencia cardíaca obtuvieron mejores resultados.</p>

21.	Matuszewski et al. (2020)	LOL	Claves del rendimiento (2)	206 j	188 hombres; 18 mujeres 19,99 ± 1,88 años	-Estudio correlacional -Relación entre la clasificación de los jugadores y los rasgos de personalidad, medidos mediante el cuestionario NEO-FFI.	-Rendimiento del jugador a través de la clasificación (Medido por el rendimiento individual) -Rasgos de personalidad	-Los jugadores peor clasificados mostraron puntuaciones significativamente más altas en extraversión, simpatía y apertura que los mejor clasificados. -Los resultados no mostraron una relación significativa entre el neuroticismo y el rendimiento en LOL.
22.	Hulaj et al. (2020)	DOTA	Claves del rendimiento (2,3)	315 j	299 hombres; 13 mujeres (3 sin especificar) 23,32 ± 4,52 años	-Estudio observacional-correlacional -Se relacionaron el nº de partidas, la motivación y las necesidades del jugador con el rendimiento en DOTA en jugadores con al menos 110 partidas clasificatorias y un mínimo de 10 partidas en el último mes.	-Rendimiento del jugador (clasificación de Matchmaking - MMR) -Partidos jugados -Motivación y experiencia de satisfacción de necesidades del jugador	-La competencia y la autonomía percibidas fueron predictores significativos del rendimiento. -El número de partidas jugadas es el predictor más fuerte de MMR.
23.	Behnke et al. (2020)	CSGO	Claves del rendimiento (2)	82 j	Hombres 19,47 ± 2,48 años	-Estudio observacional-correlacional. -Se monitorizaron variables cardiovasculares mediante cardiografía de impedancia y electrocardiografía. -Se evaluó el rendimiento de los jugadores mediante el historial del sistema del juego. -Se realizaron cuestionarios sobre la experiencia de cada jugador, su percepción sobre sus habilidades y las de otros participantes.	-Medidas fisiológicas -Rendimiento del jugador -Experiencia del jugador -Evaluación de retos y amenazas	-Los jugadores con más habilidades y que se perciben a sí mismos con mejores habilidades que sus rivales, obtienen mejores resultados. -La percepción de habilidad está relacionada con la experiencia del jugador.
24.	Novak et al. (2020)	LOL	Claves del rendimiento (2)	119 partidas analizadas	No aplicable	-Estudio observacional. -Las variables de rendimiento más representativas fueron seleccionadas por un panel de tres expertos. Se analizó su nivel de significación mediante su aplicación a	-Indicadores de rendimiento en LOL (Duración de la partida, Heraldo de la grieta, Primera torre, Primer Barón, Nivel, Porcentaje de nivel, Puntuación de fluencia,	-El número de torres y de inhibidores son los factores más importantes para predecir el rendimiento en LOL.

					todos los partidos del campeonato del mundo de LOL de 2018.	Puntuación de fluencia/minuto, Torres tomadas, Porcentaje de torres, Inhibidores tomados, Dragones tomados, Porcentaje de dragones, Dragones ancianos tomados, Barones tomados, Oro, Oro/minuto, Porcentaje de oro).		
25.	Benoit et al. (2020)	OW	Claves del rendimiento (2)	14 pro 16 amateur	Pro: Hombres 23,66 ± 2,44 años Amateur: 12 hombres; 4 mujeres 25,31 ± 3,77 años	-Comparación entre grupo de élite y grupo amateur. -Uso de pruebas neuropsicológicas centradas en la atención del jugador y su capacidad de seguimiento ocular mediante realidad virtual.	-Memoria de trabajo visual -Atención selectiva -Atención sostenida -Concentración -Destreza	-El alto rendimiento en videojuegos FPS se asocia significativamente con mejores capacidades en memoria a corto plazo visual y auditiva, atención selectiva y sostenida, y atención visual espacial.
26.	Poulus et al. (2020)	DOTA 18 j LOL 118 j CSGO 61 j OW 84 j R6 35 j	Claves del rendimiento (2)	316 j	283 hombres, 33 mujeres 22,61 ± 4,35 años	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en el conocimiento de los niveles de estrés, la fortaleza mental y las estrategias de afrontamiento de jugadores de esports de alto nivel.	-Información demográfica -Estrés -Afrontamiento -Fortaleza mental	-Altos niveles de fortaleza mental se relacionan con situaciones de control. Asimismo, se asocia con estrategias de afrontamiento más eficaces y no con estrategias de evitación.  -Las estrategias de afrontamiento del estrés y la fortaleza mental se muestran como claves del rendimiento tanto en deportistas tradicionales como en deportistas electrónicos, por lo que, la inclusión de intervenciones psicológicas dirigidas al deporte tradicional podría ser útiles también en los deportes electrónicos.
27.	Trotter et al. (2021)	OW 643 j LOL 410 j CSGO 193 j RL 124 j	Claves del rendimiento (2)	1.444 j	742 hombres; 80 mujeres; 622 no especificado	-Estudio transversal -Cuestionario online centrado en la evaluación por parte de los jugadores de su percepción del apoyo social, su capacidad de autorregulación y sus habilidades	-Percepción de apoyo social -Habilidades de autorregulación -Habilidades psicológicas -Experiencia del jugador	-Los valores aportados en las tres categorías por los jugadores de deportes electrónicos son inferiores a los alcanzados por los deportistas de deportes tradicionales.



		DOTA 74 j				psicológicas relacionadas con su nivel de destreza. También se realizó una comparación de los resultados con deportistas tradicionales.		-El apoyo social, la autorregulación y las habilidades psicológicas están directamente relacionadas con la clasificación del jugador.
28.	Poulus et al. (2022)	LOL 2 j CSGO 1 j R6 3 j OW 1 j	Claves del rendimiento (2)	7 j pro	Hombres 24 ± 4,2 años	-Estudio centrado en la percepción de los factores clave del rendimiento en jugadores de esports mediante el uso de entrevistas semiestructuradas utilizando el modelo bioecológico.	-Percepción de las claves del rendimiento -Comportamiento de los jugadores cuando juegan bien -Estrategias mentales de los jugadores -Eficacia percibida -Estrés y afrontamiento de los estresores -Estrategias de entrenamiento	-Los mejores estados mentales de los jugadores están asociados a los momentos en que están jugando bien. Están relacionados con la confianza, la fluidez y la concentración. -Al igual que los atletas tradicionales, los jugadores de deportes electrónicos utilizan metodologías para calmar los estados de ánimo negativos y estresantes, en particular el trabajo respiratorio y las pausas. Estas estrategias se consideran clave para el rendimiento. -Los jugadores profesionales de deportes electrónicos consideran fundamental el uso de estrategias de cohesión de equipo. Consideran que el elemento que afecta más negativamente al rendimiento son los enfrentamientos con los compañeros de equipo por falta de comunicación.
29.	Hyun et al. (2013)	SC2	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	23 j pro	Hombres 19,8 ± 1,7 años	-Estudio correlacional y de efectos agudos -Se realizaron mediciones del grosor cortical con imágenes de resonancia magnética (IRM) y se correlacionaron con la duración de la carrera y el rendimiento de jugadores profesionales.	-Grosor cortical -Flexibilidad cognitiva -Tasa de victorias -Duración de la carrera	-La práctica regular de esports se asocia con cambios de volumen en las cortezas prefrontal y parietal, asociándose con la flexibilidad cognitiva. -Los volúmenes de estas áreas son mayores en los jugadores más experimentados y con un ratio de victorias óptimo ( $r=0,51$ , $p=0,02$ ).
30.	Tanaka et al. (2013)	Juegos de lucha	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	50 j: 17 pro 33 inexpertos	Hombres 24,1 ± 2,9 años	-Estudio de comportamiento humano y de imagen que compara el volumen de materia gris en expertos en videojuegos de acción (grupo experimental) y no expertos (grupo de control) mediante resonancia magnética	-Memoria de trabajo visual -Función cognitiva -Estructura cerebral	-Significativamente mayor volumen de materia gris en el córtex parietal posterior derecho en expertos en comparación con no expertos ( $r=0,512$ , $p=0,036$ ). -Un mayor volumen de materia gris en esa localización se correlaciona significativamente con

					estructural y análisis de morfometría basada en vóxeles.		un mejor rendimiento individual en una tarea de memoria de trabajo visual en expertos.	
31.	Bonny et al. (2016)	DOTA	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	396 j	360 hombres; 34 mujeres; 2 otros 23,41 ± 4,12 años	-Estudio correlacional centrado en la relación entre la experiencia de los jugadores y sus habilidades cognitivas. -La recogida de datos se llevó a cabo durante un torneo utilizando el mismo ordenador portátil y aplicando pruebas específicas de memoria y comprobando el MMR del jugador.	-Experiencia de juego autoinformada -MMR -Tarea de memoria de trabajo espacial -Tarea de memoria de localización espacial -Tarea de orden numérico -Datos demográficos	-El MMR correlaciona positivamente con la edad y las tareas de memoria de orden. -Las correlaciones obtenidas con la experiencia autoinformada de los jugadores son diferentes de las obtenidas con métodos objetivos (MMR). -La experiencia subjetiva de los jugadores correlaciona marginalmente (p=0,09) con la memoria de trabajo espacial y la memoria de localización espacial. La experiencia objetiva de los jugadores correlaciona (p=0,027) con la memoria de localización espacial, siendo más rápidos y precisos en las tareas realizadas.
32.	Castaneda et al. (2016)	DOTA	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	64 j expertos e inexpertos	52 hombres; 12 mujeres Todos +18 años	-Estudio observacional centrado en la diferencia de comportamiento visual y anticipación, así como en las estrategias de visualización, entre jugadores de DOTA de distintos niveles. -Se recopilaron entrevistas, cuestionarios y datos de comportamiento visual mediante el dispositivo de seguimiento ocular en partidas jugadas entre jugadores del mismo nivel.	-Experiencia de juego -Nivel de habilidad (MMR) -Comportamiento visual (datos del rastreador ocular)	-El comportamiento visual (número de veces que se mira el mapa) no difiere según el nivel del jugador. -La relación información extraída/tiempo pasado en el mapa es mejor en los jugadores de mayor nivel, así como la atención que prestan cada vez más a toda la pantalla (23% novatos frente a 31% expertos). -Un elemento diferenciador es el tiempo dedicado a ver la tienda. Los jugadores expertos son capaces de automatizar los gestos y le dedican menos tiempo, centrándose más en el maná y la salud (0,209 s/min en novato frente a 0,028 s/min en experto).
33.	Ding et al. (2018)	LOL	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	10 pro 10 semi-pro 20 inexpertos	Pro: Hombres 21 ± 3 años Semi-pro: Hombres	-Estudio observacional realizado con el fin de encontrar diferencias entre jugadores de distintos niveles de experiencia en pruebas centradas en las características consideradas más importantes en los deportes electrónicos.	-Activación del sistema nervioso autónomo y sistema nervioso central -Frecuencia cardíaca y variabilidad de la frecuencia cardíaca	-Los jugadores profesionales presentan una mayor variabilidad de la frecuencia cardíaca en los momentos finales del partido, junto con un estado más relajado y menos estresado durante los momentos críticos del partido.

				18 ± 4 años Inexpertos: 19 hombres; 1 mujer 20 ± 1 años	-Seguimiento visual del juego, recorrido del ratón, test de Flanker, seguimiento multiobjeto y pruebas de tiempo de reacción.  -Se utilizó un electrocardiograma y un electroencefalograma para controlar variables durante el juego.	-Frecuencia respiratoria -Seguimiento de objetos múltiples -Tiempo de reacción, concentración mental y atención visoespacial selectiva -Diferencia de cálculo del coste de respuesta y esfuerzo en el cambio de tarea -Personalidad general y socialidad de los participantes. -Estado de ánimo e intención de logro	-Las principales diferencias encontradas entre los jugadores son la capacidad de seguimiento de múltiples objetos y las diferencias en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el comportamiento del sistema nervioso central.  -El patrón cognitivo de los jugadores profesionales es diferente al del resto de jugadores, con un mayor nivel de concentración y diferencias significativas en las regiones con mayor activación.  -Los juegos MOBA implican tareas cognitivas muy complejas que son difíciles de captar con pruebas externas pero que se demuestran con mediciones durante el juego.
34.	Röhlcke et al. (2018)	DOTA	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	304 expertos 286 hombres 12 mujeres 6 no especificado 22,5 ± 4,53 años	-Estudio transversal  -Se realizaron encuestas en línea y una prueba cognitiva a través de Internet a jugadores experimentados de Dota 2.	-Datos demográficos -Variables relacionadas con el juego (MMR, total de partidas jugadas) -Perseverancia y pasión propia por los objetivos a largo plazo -Capacidad de memoria de trabajo	-El tiempo en la tarea y las características de personalidad fueron fuertes predictores del rendimiento en Dota 2.  -La capacidad de memoria de trabajo no muestra diferencias significativas entre jugadores de distintos niveles, por lo que no puede considerarse un predictor del rendimiento.
35.	Qiu et al. (2018)	LOL	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	15 expertos 14 inexpertos Hombres Expertos: 22,26 ± 0,23 años Inexpertos: 23,3 ± 0,15 años	-Estudio observacional  -Comprobación de los cambios en la atención visual selectiva y en el campo de visión tras 1 hora de juego mediante electroencefalografía (expertos frente a no expertos).	-Experiencia de juego -Clasificación del juego -Campo de visión útil -Atención visual selectiva	-Tiempo de respuesta tras 1 hora de juego: Expertos: Pre 615 ms, post 575 ms No expertos: pre 694 ms, post 572 ms  -La plasticidad neuronal y los factores atencionales son significativamente diferentes entre jugadores de distintos niveles, mejorando a medida que aumenta su experiencia.

36.	Toth et al. (2019)	CSGO	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	129 j	126 hombres; 3 mujeres Entre 16-35 años	-Estudio observacional para determinar si existen diferencias en el rendimiento en el test de stroop entre jugadores de diferentes niveles de CSGO.	-Cuestionario demográfico -Variables relacionadas con el juego -Rendimiento (basado en la clasificación de habilidades) -Desempeño en la prueba de stroop con colores (tiempo de respuesta y precisión de respuesta)	-El test stroop no es una herramienta capaz de diferenciar el nivel de los jugadores de CSGO, ya que no existen diferencias significativas en el tiempo de reacción ni en la precisión entre los grupos de nivel bajo, medio y alto.
37.	Thompson et al. (2019)	SC2	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	3.385 partidas analizadas	3.356 hombres 29 mujeres 21,6 ± 4,2 años	-Estudio observacional centrado en la extracción de "chunks" (2) a partir de registros de juego mediante un algoritmo. -El estudio buscaba secuencias de acciones realizadas por los jugadores que se produjeran con frecuencia, con el fin de analizarlas y establecer correlaciones con la experiencia del jugador.	-Número de "chunks" -Ahorro de tiempo (latencia en la ejecución de las acciones del juego) -Nivel de habilidad	-El número de "chunks" utilizados no aumenta a medida que aumenta el nivel de habilidad del jugador. -La proporción de "chunks" permanece constante a medida que se desarrolla la habilidad, por lo que los pocos "chunks" adicionales que se ganan con la experiencia se deben a un aumento de la diversidad de acciones desarrolladas. -Se demuestra que los "chunks" no ahorran tiempo real al jugador: de los 785 ms de mejoras de velocidad basadas en la habilidad, los "chunks" no explican nada de ello.
38.	Bányai et al. (2019)	No especificado	Diferencias entre expertos y amateurs (1,3)	205 pro 4.079 j recreacionales	3851 hombres 433 mujeres 23,08 ± 6,57 años	-Estudio transversal. -Encuestas en línea aplicadas a la mayor comunidad de jugadores húngara. -Síntomas psiquiátricos (Inventario breve de síntomas) y cuestionario sobre trastornos del juego.	-Variables demográficas -Variables relacionadas con el juego (tiempo/día de juego, tipo de competición, frecuencia en competiciones de esports) -Motivos para jugar en línea -Variables psicológicas	-Los jugadores profesionales de esports pasan más tiempo jugando (2,98±1,41 h frente a 2,32±1,4 h), y sus motivaciones se centran más en la competición, el desarrollo de habilidades y la función social del juego. -En términos de síntomas psiquiátricos y trastornos del juego, no hay diferencias entre los jugadores profesionales de esports y los jugadores recreacionales.
39.	Gong et al. (2019)	LOL	Diferencias entre	26 j rango alto	Hombres	-Diseño transversal que compara jugadores de	-Ranking de jugadores	-Los jugadores de mayor nivel presentan mayores niveles de densidad conectiva en regiones

			expertos y amateurs (3)	34 j rango bajo	Rango alto: 25,35 ± 2,39 años Rango bajo: 24,59 ± 2,13 años	LOL de alto y bajo rango. -Se utilizó una resonancia magnética en estado de reposo para medir su densidad conectiva funcional local (IFCD). Además, se analizó la coherencia cuatridimensional de sus actividades neuronales locales.	-Densidad de conectividad funcional local de diferentes regiones cerebrales -Consistencia de las actividades neuronales locales	cerebrales asociadas a funciones cognitivas complejas o avanzadas, como analizar e interpretar información procedente de distintas fuentes. -No se encontraron diferencias entre jugadores de distintos niveles en regiones cerebrales asociadas a actividades primarias.
40.	Bányai et al. (2020)	No especificado	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	3 pro 19 academia pro 168 j regulares	Hombres 21,6±6,2 años	-Estudio transversal. -Encuestas en línea con diferentes dimensiones, como la experiencia de juego competitivo (participación en torneos de esports, esfuerzo dedicado a las sesiones de entrenamiento, planes para convertirse en jugador profesional...) y las motivaciones de juego (sociales, de afrontamiento, de evasión, competitivas, de desarrollo de habilidades...).	-Variables demográficas -Experiencia de juego competitivo -Motivaciones de juego	-Las motivaciones para jugar basadas en la competición, el desarrollo de habilidades y las motivaciones sociales podrían predecir la planificación de la carrera como jugador profesional de esports, mostrando correlaciones más altas con los jugadores profesionales que con los demás. -Los jugadores más jóvenes tienen más probabilidades de seguir una carrera como jugadores profesionales que los de más edad.
41.	Mendoza et al. (2021)	LOL	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	25 expertos 20 no jugadores	Hombres 18-27 años	-Estudio observacional -Se analizaron las diferencias entre las reacciones de jugadores expertos y no expertos durante la competición, en relación con elementos como la ansiedad y la confianza.	-Ansiedad somática (AS) -Ansiedad cognitiva (AC) -Autoconfianza (AU) -Importancia percibida del partido -Cortisol	-Una mayor experiencia competitiva se asocia con mayores niveles de ansiedad pre-partido (AC: 26,56 en expertos frente a 22,65 en grupo control) y cortisol (3,75 ng/ml en expertos frente a 2,68 ng/ml en grupo control), ambos relacionados con una mejor adaptación pre-partido a condiciones de alta exigencia.
42.	Jeong et al. (2022)	SC2	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	7 expertos 9 j de bajo nivel	15 hombres; 1 mujer 18-28 años	-Estudio observacional -Diferencias en el comportamiento visual durante tres tareas de juego (fácil, moderada y difícil) utilizando eye-tracking.	-Comportamiento visual (movimientos sacádicos y fijaciones) -Rendimiento del jugador durante las tareas del juego	-No hay diferencias significativas en el rendimiento entre jugadores con habilidades altas y habilidades bajas en la tarea fácil, pero sí las hay en las tareas moderada y difícil (puntos tarea moderada: Altas habilidades 170,28 ± 19,20, Bajas habilidades 137,22 ± 25,97; puntos tarea difícil: Altas habilidades 208,14 ± 26,01, Bajas habilidades 155,55 ± 37,26).

								-Los jugadores con habilidades altas cubren más distancia con la mirada, realizan movimientos más rápidos y ejecutan un mayor número de movimientos.
43.	Sörman et al. (2022)	DOTA	Diferencias entre expertos y amateurs (3)	337 j	322 hombres; 3 mujeres 12 no definido 23,27 ± 3,8 años	-Estudio observacional -Los autores examinaron la relación entre el nivel de habilidad en el videojuego Dota 2 y la capacidad cognitiva de los jugadores (test de reflexión cognitiva CRT) para tomar decisiones (tarea de juego de Iowa) bajo ambigüedad.	-Nivel del jugador (MMR y medalla) -Partidas/partidos jugados -Capacidad cognitiva -Habilidad para tomar decisiones	-Existe una correlación positiva entre la variable medalla y la capacidad de decisión de los jugadores. -La capacidad cognitiva y la experiencia de los jugadores conducen a una mayor destreza en las pruebas de toma de decisiones.
44.	Tartar et al. (2019)	No especificado	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (4)	60 j no expertos	50 hombres; 10 mujeres 28,55 ± 5,4 años 178,2 ± 8,04 cm 86,96 ± 16,45 kg IMC 27,3 ± 4,56 kg·m <sup>-2</sup>	-Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo y de grupos paralelos. -Se evaluó la eficacia de un nuevo silicato de arginina potenciado con inositol sobre el rendimiento cognitivo (Trail Making Test A y B; stroop test) y los estados de ánimo (POMS) tras su ingestión aguda.	-Atención y velocidad de procesamiento -Rendimiento en videojuegos -Atención selectiva -Estados de ánimo	-El producto puede mejorar la velocidad de procesamiento, la agudeza mental y la flexibilidad cognitiva, lo que sugiere que esta suplementación beneficiaría a los jugadores de deportes electrónicos durante la práctica de videojuegos. Sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos de tratamiento y placebo en cuanto a la mejora específica del rendimiento durante el juego.
45.	Thomas et al. (2019)	LOL	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (4)	9 j pro	Hombres 21 ± 2 años 177 ± 0,07 cm 80,13 ± 13,18 kg IMC 25,6 ± 3,44 kg·m <sup>-2</sup>	-Estudio aleatorizado, doble ciego, contrabalanceado, cruzado y controlado con placebo. -Evaluar la eficacia de una bebida energética sobre el rendimiento físico y cognitivo en jugadores profesionales de LOL, tomando datos pre-post de tres partidos de LOL. -Cuestionario de datos básicos -Se realizaron el test de flanqueo de Eriksen, el test de tiempo de reacción visual Go/No-go y el test de memoria de trabajo.	-Cuestionario demográfico -Variables cognitivas: <i>Reacción visual</i> <i>Memoria de trabajo</i> <i>Tiempo medio de reacción</i> <i>Nº respuestas correctas</i> -Prueba física: <i>Capacidad de golpear con los dedos</i> <i>Fuerza de prensión</i>	-Jugar sólo tres partidas de LOL no parece ser un estímulo capaz de producir fatiga que se refleje en pruebas físicas o cognitivas en jugadores profesionales de esports. -Una bebida energética no es susceptible de cambiar ese rendimiento ya que no ha habido pérdida de fatiga.

46.	Sainz et al. (2020)	Fortnite CSGO	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (4)	15 j pro: <i>Fortnite</i> 7 CSGO 8	Hombres 22±3 años	-Ensayo experimental doble ciego, cruzado y aleatorizado.  -Se realizaron pruebas estandarizadas de velocidad de reacción y una prueba de velocidad de reacción en el juego. Los sujetos ingirieron 3 mg/kg de cafeína o placebo 45 min antes de las pruebas en un diseño aleatorizado. Todos los sujetos realizaron ambas ingestas con tres días de diferencia.	-Tiempo de reacción simple -Tiempo de reacción en el juego -Precisión en el juego	La ingesta aguda de 3 mg/kg de cafeína es eficaz para reducir el tiempo de reacción (0,2 frente a 0,19 s), mejorar la precisión (98,8 frente a 99,8 % de acierto en los objetivos) y aumentar la velocidad en el juego en jugadores profesionales de deportes electrónicos (0,92 frente a 0,88 s).
47.	de Las Heras et al. (2020)	LOL	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (2,4)	18 j no expertos	16 hombres; 2 mujeres 22 ± 3 años IMC 24,71 ± 4,74 kg·m <sup>-2</sup>	-Diseño experimental intrasujeto. -Tres sesiones de recogida de datos: (1) basada en mediciones cognitivas y de actividad física; (2-3) un estudio con dos grupos, uno realizando ejercicio físico en un cicloergómetro y el otro en reposo. Después de cualquiera de las dos condiciones, los participantes leyeron un libro para normalizar cualquier efecto de estimulación externa. Posteriormente, se evaluó la respuesta emocional del ejercicio y el rendimiento en el videojuego. Por último, 7 días después de la prueba, se tomaron datos sobre el nivel de disfrute de los participantes con el ejercicio cardiovascular.	-Ranking del jugador -Estado cognitivo (atención, funcionamiento ejecutivo, memoria episódica y de trabajo, y velocidad de procesamiento) -Actividad física -Consumo de oxígeno -Frecuencia cardiaca -RPE -Evaluación de afectos -Rendimiento autocreado en el juego -Evaluación de la satisfacción	-15 minutos de HIIT, realizados 20 min antes de jugar LOL mejoraron el rendimiento del juego, influyendo en la capacidad de los jugadores para eliminar objetivos (ejercicio = 121,17 ± 3,78; descanso = 111,38 ± 3,43).  -El nivel de disfrute derivado del ejercicio y los cambios de ánimo tienen un impacto nulo en el rendimiento del videojuego  -El estado cognitivo, el ranking en LOL, la aptitud cardiorrespiratoria y los patrones de actividad física no parecieron influir en la capacidad del jugador para mejorar el rendimiento del videojuego tras el ejercicio.
48.	Toth et al. (2021)	CSGO	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (4)	117 j: 39 alto nivel 36 bajo nivel 42 inexpertos	Género no especificado 22,06 ± 2,89 años	-Diseño experimental intrasujeto. -Después de la categorización según las habilidades de juego, cuatro grupos diferentes, un grupo de control, un grupo con auriculares sin estimulación y dos	-Datos demográficos -Estado de ánimo -Calidad del sueño -Rendimiento específico del juego CSGO	-La precisión y las habilidades de puntería aumentan con la experiencia en el juego, pero pueden mejorarse significativamente en cualquier grupo de nivel mediante un entrenamiento programado.

						grupos más con dos protocolos de estimulación transcraneal diferentes. -Se evaluaron los datos antes, durante y después de la sesión (test CSGO, estado de ánimo y calidad del sueño).		-Se hallaron resultados positivos significativos con el uso de la estimulación transcraneal junto con el entrenamiento de habilidades relacionadas con el rendimiento en los deportes electrónicos.
49.	Bonnar et al. (2022)	FPS MOBA Juegos deportivos Battle arena Juegos de lucha	Efectos agudos en variables relacionadas con el rendimiento (4)	56 j pro: FPS 24 MOBA 22 Juegos deportivos 3 Battle arena 6 Lucha 1	54 hombres, 2 mujeres 20,9 ± 2,43 años IMC 23,81 ± 5,26 kg·m <sup>-2</sup>	-Diseño experimental intrasujeto. -Se tomaron datos antes y después de un programa de intervención de 14 días centrado en mejorar el sueño, el estado de ánimo y las variables relacionadas con el rendimiento cognitivo en jugadores de deportes electrónicos. -Se midieron variables del sueño (monitor de actividad de muñeca, diario de sueño, Índice de Gravedad del Insomnio, Escala de Somnolencia Diurna Pediátrica, Conocimiento del Sueño). -Se tomaron medidas del estado de ánimo (Centro de Estudios Epidemiológicos de la Depresión, Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo). -Se realizó una medición del rendimiento cognitivo (Psychomotor Vigilance Task)	-Datos demográficos -Variables del sueño -Variables del estado de ánimo -Rendimiento cognitivo	-Los jugadores de esports duermen menos horas de las recomendadas, lo que afecta a su estado de ánimo y a su capacidad cognitiva. -Un programa de intervención dirigido a mejorar el sueño es capaz de reducir los riesgos de insomnio y mejorar el horario de sueño, sin embargo, no es capaz de mejorar el estado de ánimo y la capacidad cognitiva de los jugadores.

**Nota 1:** Categorización del artículo: 1) Salud y estilo de vida de los jugadores; 2) Claves del rendimiento; 3) Diferencias entre expertos y amateurs; 4) Intervenciones en esports.

**Nota 2:** “Chunk”: Gestos automáticos que los jugadores realizan combinando botones.

**Nota 3:** Leyenda: Jugador/es (j); Hora/s (h); Milisegundos (ms); Profesionales (pro); Alto nivel (h-Lv); Índice de masa corporal (IMC); Organización Mundial de la Salud (WHO); Frecuencia cardiaca (FC); Latidos por minuto (LPM); Central Processing Unit, personajes controlados por el ordenador (CPU); First Person Shooting Games (FPS); Multiplayer Online Battle Arena games (MOBA); Matchmaking rating (MMR); Counter Strike: Global Offensive (CSGO); Dota 2 (DOTA); HearthStone (HS); League of Legends (LOL); Overwatch (OW); Rainbow Six Siege (R6); Rocket League (RL); StarCraft 2 (SC2); Street Fighter (SF); Valorant (VAL); Virtual Football (VF).



### 5.1.1. Salud y estilo de vida de los jugadores

En esta categoría se encontraron enmarcados un total de 17 artículos científicos, los cuales tuvieron como objetivo la descripción del comportamiento del jugador en su vida diaria y la determinación de las principales patologías que se asocian a la práctica de videojuegos profesionales. Todos los artículos estudiaron a participantes con una media de 21.95 años, que se clasificaron en varias categorías como son: jugadores profesionales o élite, jugadores semiprofesionales, jugadores amateur y jugadores recreacionales. Además, estos mismos jugadores se encontraron inmersos en tres de los videojuegos más representativos (al margen de otros con números significativamente inferiores), el *League of Legends* (LOL) (n=467), los videojuegos de fútbol virtual (n=1101) y el *Counter Strike Global Offense* (CSGO) (n=1768). En vista de los datos arrojados por cada uno de los videojuegos, se pudo observar como el total de jugadores estudiados fue de 5652. Para terminar de caracterizar el perfil del jugador de esports, los datos arrojaron que la mayoría de los jugadores eran hombres (n=5359), con un nivel educativo bueno (52,5% con estudios finalizados de secundaria o universidad) y un buen estado de salud, aunque poseen un índice de masa corporal (IMC) en el límite de la normalidad (IMC medio en torno al 24,6 kg·m<sup>-2</sup>) (Rudolf et al., 2020; Trotter et al., 2020).

La evaluación del estilo de vida de los jugadores se realizó a través de cuestionarios online. Los estudios llevados a cabo sobre el estilo de vida de jugadores profesionales de videojuegos mostraron que la mayoría de los jugadores de esports cumplen con los mínimos de 150 minutos de actividad física moderada o 75 minutos de actividad física vigorosa semanales recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Siendo más específicos, Kari & Karhulahti (2016) demostraron en una muestra de 115 jugadores, todos ellos expertos o de alto nivel, que los jugadores de esports realizan 1,08 horas de actividad física al día, suponiendo 476 minutos semanales de ejercicio físico. Por su parte, Nagorsky & Wiemeyer (2020) coinciden con los datos anteriores, afirmando en una muestra de más de 1800 jugadores que la actividad física semanal superó los 466 minutos. Del mismo modo, Madden & Harteveld (2021) afirmaron en su estudio con 68 jugadores de diferentes niveles un promedio de 1,53 ±1,63 horas de entrenamiento diarias. Estos estudios están también respaldados por los de Pereira et al. (2021), donde se demostró que la actividad física realizada por jugadores

profesionales de esports (n=998) supera los 300 minutos semanales. Rudolf et al. (2020) afirmaron que estos datos se cumplen por el 90% de los jugadores profesionales de esports, siendo coherentes con los aportados por Giakoni-Ramirez et al. (2022) en una muestra de 260 jugadores profesionales, quienes afirmaron que la proporción era del 92,7%. Complementando estos datos, Trotter et al. (2020) afirmaron tras analizar una muestra de 843 jugadores, que aquellos con mayor ranking tienen mejores hábitos de salud, mostrando una relación entre el nivel del jugador y su preocupación por la salud. Del mismo modo, estos autores afirmaron que los niveles globales de actividad física de los jugadores de deportes electrónicos, independientemente de su nivel, son normales, y su consumo de alcohol y tabaco es inferior a la media de la población normal.

Sin embargo, pese a la inclusión del entrenamiento físico dentro de la rutina diaria de un jugador de videojuegos profesional, sigue existiendo el problema de la dedicación excesiva al juego, siendo mucho más evidente en las regiones asiáticas (Lee et al., 2021). Kari et al. (2016), Madden & Harteveld (2021) y Rudolf et al. (2020) aseguraron en sus estudios que el promedio de horas de dedicación al entrenamiento in-game en una muestra de jugadores profesionales, se encontraba entre las 6 horas diarias o 20 horas semanales. Estos datos contrastan con los datos recogidos por Lee et al. (2021), los cuales aseguraron que el control de las horas de entrenamiento aún no se ha llevado a cabo de manera correcta en los esports, alcanzando una media de 9,21 horas diarias de dedicación, y siendo más evidente en regiones como Corea, en las que los jugadores afirmaron dedicar más de 13 horas diarias al entrenamiento *in game*. Dicho abuso de las horas dedicadas al videojuego provocó a su vez una pérdida en la calidad del sueño que finalmente desembocó en patologías psicológicas, con un promedio inferior a las 7 horas diarias de descanso, y arrojando datos que asociaron el comportamiento de los jugadores a patrones de insomnio y trastornos del sueño (Lee et al., 2021; Madden & Harteveld, 2021). En la misma línea, Smith et al. (2022) analizaron una muestra de 313 jugadores de diferentes deportes electrónicos, mostrando una relación entre los problemas de descanso y la ansiedad, el estrés y el agotamiento. Esto derivó en patologías psicológicas, algo considerado muy común en los deportes electrónicos. En este sentido, Madden & Harteveld (2021) aseguraron que la salud mental es el elemento que más preocupa a los jugadores de esports, detectando un nivel promedio en la *Perceived Stress Scale* de  $27,74 \pm 4,11$ . Este dato se considera un valor

alto, el cual correlaciona en el estudio con un descenso en el bienestar mental de los jugadores. En la misma línea, Gomes et al. (2021) y Rudolf et al. (2020) afirmaron que la rutina de los jugadores de esports afecta claramente a su capacidad de descanso, indicando una media de acostarse en torno a la 1:30 de la noche y despertarse en torno a las 9:30 de la mañana, obteniendo una media de menos de 7 horas de sueño, al igual que en los estudios anteriores. Estas horas reducidas y el aumento del tiempo de sueño durante las horas diurnas conducen a una disminución de la calidad del descanso que puede afectar al rendimiento de los jugadores (Gomes et al., 2021). Sin embargo, este no es un problema exclusivo de los jugadores profesionales, sino que también puede observarse en jugadores principiantes y semiprofesionales. De hecho, Bányai et al. (2019) encontraron que el 76% de 205 jugadores profesionales y el 68% de 4079 jugadores recreacionales en su estudio, informaron del mismo problema.

Unido a estas dolencias de carácter psicológico, existen otros problemas dentro de la práctica deportiva desarrollada por los esports, como son las lesiones físicas. Difrancisco-Donoghue et al. (2019) destacaron como las más comunes: la fatiga ocular, con un 52% de incidencia; el dolor de cuello y espalda, con un 41%; los problemas de muñeca, con un 36% y, por último, el dolor de mano, con un 30% de incidencia entre los jugadores de esports. Estos datos coinciden con los encontrados en el estudio de Madden & Harteveld (2021), que afirmaron que la fatiga ocular es la lesión más común en jugadores (39,7%) seguida de las patologías de espalda y muñeca (38,24%).

Al margen de los datos que muestran la realización de una cantidad de ejercicio físico muy positiva en jugadores de esports, solo el 6% consideraron que existe algún tipo de relación entre el ejercicio físico y el rendimiento en deportes electrónicos (Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020). A pesar de dicha concepción, existen estudios enfocados en el análisis fisiológico de los jugadores, buscando una relación de variables condicionadas por el entrenamiento físico con el rendimiento de los jugadores. En este aspecto, Schmidt et al. (2020) analizaron los niveles óptimos de ansiedad y arousal de un jugador, y su relación con el rendimiento, concluyendo que el control del arousal y un nivel moderado de ansiedad competitiva era importante para alcanzar un buen rendimiento *in game*. Dentro del mismo estudio se aseguró que los ganadores alcanzaban un mayor nivel de escala de ansiedad, en torno al 5,5, mientras que los perdedores alcanzaban valores de

solo 3,2 en la *Flow Short Scale* (Engeser & Rheinberg en Schmidt, 2020). Dichas afirmaciones coinciden con las extraídas del estudio de Mendoza et al. (2021) donde concluyeron que los jugadores profesionales poseen valores más altos de ansiedad y cortisol en momentos previos a la competición (3,75 ng/ml en expertos frente a 2,68 ng/ml en no jugadores), adaptándose previamente a situaciones estresantes y consiguiendo un mejor rendimiento durante la partida.

Siguiendo con el análisis fisiológico del jugador y su influencia en el juego, Watanabe et al., (2021) afirmaron que los índices de frecuencia cardiaca en jugadores profesionales (n=9) de *Street fighter*, uno de los esports de lucha más importantes a nivel internacional (Adams et al., 2019), son significativamente más elevados jugando contra otros rivales respecto a competir contra el ordenador (Frecuencia cardiaca media basal:  $79,240 \pm 2,646$  [LPM], frecuencia cardiaca en partidas contra ordenador  $85,569 \pm 2,517$  [LPM] y frecuencia cardiaca en partidas contra rivales  $97,828 \pm 3,568$  [LPM]). Por el contrario, estudios aplicados al LOL demuestran que no existen diferencias significativas en los niveles de estrés de los jugadores cuando juegan contra otros rivales o contra personajes controlados por el juego, como en el estudio de Gray et al. (2018), donde se mostraron niveles de ansiedad previos al juego de 2,1 en caso de jugar contra otros jugadores y de 2,0 contra el ordenador, no existiendo diferencias significativas entre ambos, o el estudio de Mateo-Orcajada et al. (2021), donde afirmaron que los jugadores solo se veían afectados por la consecución de victorias o derrotas, no existiendo diferencias en función del rival o su estado anímico. Estos resultados muestran que las reacciones fisiológicas de los jugadores se ven condicionadas por el videojuego en el que compiten, encontrando que los jugadores de juegos FPS o de lucha muestran cambios hormonales asociados al estrés superiores a los jugadores de juegos tipo MOBA, como el LOL o DOTA (Gray et al., 2018; Schmidt et al., 2020; Sousa et al., 2020; Watanabe et al., 2021).

### 5.1.2. Claves del rendimiento

Dentro del ámbito científico, el descubrimiento de cuáles son los elementos clave que determinan o condicionan el rendimiento de los jugadores es de vital importancia. El presente apartado engloba 12 artículos de temática específica y 2 que comparten objetivos con otras categorías descritas anteriormente. El objetivo

de los artículos clasificados en esta categoría se centra en determinar qué elementos son condicionantes del rendimiento en los esports. La muestra analizada en el presente apartado fue una combinación del análisis de 7738 partidas de esports, siendo 7731 de LOL y 31 de DOTA, y 4537 jugadores, con una media de edad de 22,2 años, pertenecientes a diferentes esports, siendo los mayoritarios CSGO (n=1264), Rocket league (n=722), LOL (n=882), Overwatch (n=728) y fútbol virtual (n=299), perteneciendo el resto de jugadores a otras modalidades (n=616).

La determinación de los elementos clave en el rendimiento de los jugadores se investigaron desde dos perspectivas: 1) el análisis de los elementos más frecuentes que se asociaban a la victoria en partida, y 2) la observación de las variables que correlacionan en mayor medida con jugadores de mayor nivel frente a los de menor nivel.

En base a los aspectos específicos del videojuego, Xia et al. (2019) realizaron un análisis exhaustivo de los juegos MOBA, analizando 37 partidas de alto nivel. Tras ello, estos autores encontraron que la estrategia y conocimiento del mapa y, la colaboración entre los jugadores del equipo eran los elementos más importantes para un mejor rendimiento, correlacionando de manera directa con la victoria. En esta misma investigación, se pudo comprobar cómo los aspectos relacionados con el desarrollo del juego en equipo eran más importantes que las variables de rendimiento específicas de un jugador a nivel individual. Es más, en el caso del DOTA, la distribución de las muertes, la colocación de elementos de visión y otros aspectos relacionados con la táctica colectiva eran los más importantes para alcanzar la victoria. En la misma línea, Mora-Cantallops & Sicilia (2019) aseguraron en su estudio de análisis de 7582 partidas de LOL, otro juego MOBA, que la toma de decisiones y la descentralización de la importancia en un solo jugador eran claves para la mejora del equipo, siendo fundamental la comunicación entre los miembros del equipo y la diversificación de su relevancia en el juego. Asimismo, Poulus et al, (2022) afirmaron tras su análisis de los aspectos más importantes de 7 jugadores profesionales, que las habilidades de comunicación y colaboración son claves para el rendimiento, siendo al mismo tiempo los elementos que provocan más conflictos entre los jugadores.

Por otro lado, Novak et al. (2020) aseguraron tras su investigación sobre LOL (119 partidas analizadas) que la metodología más precisa para la predicción del rendimiento durante una partida era la cantidad de inhibidores y torres que el

equipo poseía, siendo ambos elementos objetivos neutrales del juego condicionadas en su consecución por la capacidad de cooperación de los integrantes del equipo en el plano ofensivo y defensivo, reforzando así la importancia de los aspectos colectivos en los juegos MOBA.

Desde una perspectiva y análisis más generalista de los esports, Nagorsky & Wiemeyer (2020) tras analizar una muestra de 1835 jugadores de esports, aseguraron que la estrategia y la mejora de la precisión y la técnica son elementos fundamentales en el rendimiento de los deportes electrónicos, unido al control de la presión y la toma de decisiones por parte de todos los integrantes del equipo.

De forma paralela a los aspectos relacionados con las métricas específicas del juego, se han analizado factores del comportamiento del jugador, tanto psicológicos como físicos, que condicionan el rendimiento en partida y que pueden considerarse claves para la mejora del nivel del jugador.

Dentro de las variables psicológicas, destacaron estudios que afirman que la percepción propia de competencia en el juego y la capacidad de tomar decisiones de forma autónoma, sin depender de órdenes de otros jugadores, poseen una correlación positiva con el rendimiento *in game* (Behnke, Gross, et al., 2020; Hulaj et al., 2020; Poulus et al., 2022). Del mismo modo, en el estudio de Matuszewski et al. (2020), en el que se analizaron 206 jugadores de LOL, se encontraron que los mejores jugadores destacaron por tener puntuaciones más elevadas en variables relacionadas con las individualidades, con un descenso de las puntuaciones en extroversión, simpatía o apertura. Sin embargo, es importante mencionar que, dependiendo del carácter individual o colectivo del juego, todas estas habilidades que mejoran el rendimiento mencionadas anteriormente pueden estar relacionadas o combinadas. Además, los altos niveles de fortaleza mental (Poulus et al., 2020), las habilidades de afrontamiento del estrés mental (Poulus et al., 2020, 2022; Trotter et al., 2021) y la capacidad de autorregulación emocional (Trotter et al., 2021) han demostrado ser clave para el rendimiento en los jugadores de deportes electrónicos.

Continuando con variables psicológicas, pero desde un plano emocional, destacaron estudios donde se buscaron correlaciones con el rendimiento entre los sentimientos de diversión y disfrute o de rechazo y los de desafío personal, encontrando que cualquier tipo de sentimiento emocional se mantiene al margen del rendimiento, no condicionado en ningún área el desempeño deportivo de los jugadores, ya que están presentes en cualquier nivel y dependen de la personalidad

del jugador, pero no de su nivel de éxito competitivo (Behnke, Kosakowski, et al., 2020; de Las Heras et al., 2020; Poulus et al., 2022; Trotter et al., 2021). En una misma línea, en el estudio de Freeman & Wohn (2017) con 26 jugadores de esports señalaron el apoyo instrumental e informacional como las principales tipologías de apoyo desarrollada en los jugadores de esports. Este tipo de apoyo está relacionado con el desarrollo profesional y la mejora de las mecánicas de juego, dejando a un lado, tal y como se afirma en los anteriores estudios, el apoyo centrado en lo emocional, lo afectivo o la autoestima.

Por último, se analizaron las variables físicas que pudieran condicionar el nivel de los jugadores, llevando a cabo estudios comparativos entre jugadores de diferentes niveles. Se encontraron datos de gran interés que aportan elementos que pueden considerarse claves del rendimiento, los cuales son menos numerosos que los psicológicos, y que hacen referencia especialmente a elementos cognitivos, siendo menos importantes los relacionados con aspectos motrices. En este sentido, el estudio de Benoit et al. (2020) analizó 30 jugadores profesionales de juegos FPS, encontrando que poseían mejores capacidades en test de memoria visual y auditiva, atención selectiva y visión espacial que los jugadores inexpertos o los no jugadores, considerándose elementos clave para el rendimiento en esports.

### **5.1.3. Diferencias entre expertos y amateurs**

Este apartado, ampliamente relacionado con el anterior, muestra las diferencias existentes entre jugadores con mayor y menor ranking a nivel individual. Este enfoque es muy común en los esports, donde todos los videojuegos poseen una categorización interna que permite diferenciar el nivel del jugador. Sin embargo, no existe una relación directa entre los jugadores que poseen mayor ranking y los mejores en competición por equipos, siendo necesario un análisis profundo de los resultados.

El presente apartado engloba 15 artículos cuyo objetivo se centra específicamente en la diferenciación entre expertos y amateurs, junto con los datos de 1 artículo que hace alusión a diferencias en la búsqueda de claves del rendimiento en esports. Los estudios abarcaron una muestra total de 9667 jugadores (4377 jugadores amateurs y recreacionales, 664 expertos y 4626 jugadores no diferenciados distribuidos en todas las categorías de los videojuegos). Del total

de 9667 jugadores tan solo 541 eran mujeres, perteneciendo principalmente a los esports SC2 (n=3424), DOTA (n=1416), LOL (n=174) y CSGO (n=129).

De manera tradicional, los primeros estudios enfocados a la diferenciación entre expertos y novatos se centraban en las capacidades neuronales de los jugadores. En los estudios sobre las características cerebrales de jugadores de esports, Hyun et al. (2013) y Tanaka et al. (2013) encontraron en muestras de jugadores de esports de estrategia (n=23) y lucha (n=50), que los jugadores de mayor ranking poseían una mayor actividad neural en el área frontal y parietal, con una mayor acumulación de materia gris. Estos elementos se encuentran directamente relacionados con una mejor función cerebral (Hyun et al., 2013) y capacidad de memoria visual (Tanaka et al., 2013).

Del mismo modo, Gong et al. (2019) determinaron en su estudio con 60 jugadores de LOL, 26 de alto ranking y 34 de bajo nivel, que los jugadores experimentados poseen una mayor capacidad de conexión neuronal que los novatos en las áreas anteriormente citadas, lo cual se asocia a una capacidad cognitiva avanzada para el análisis y la interpretación de la información. Sin embargo, en esta misma investigación no se observaron diferencias entre expertos y novatos en las regiones cerebrales dedicadas a actividades primarias. Reforzando esta afirmación, Qiu et al. (2018) afirmaron en su estudio con 29 jugadores de LOL que la plasticidad neuronal es significativamente diferente entre jugadores de diferentes niveles, y que aumentaba al mismo tiempo que su experiencia. Unido a ello, Sörman et al. (2022) afirman tras analizar una muestra de 337 jugadores de DOTA que el nivel de experiencia de los jugadores tiene una influencia directa en su capacidad cognitiva y su habilidad de toma de decisiones. Analizando del mismo modo aspectos mentales, el estudio de Bonny et al. (2016) con 396 jugadores de DOTA afirmó que los jugadores de alto ranking correlacionan de forma positiva con mejoras en tareas de memoria espacial ( $p=0,027$ ), mostrando mejores resultados en test específicos.

Al margen de estudios que comparan la actividad cerebral de los jugadores, existen otros centrados en su comportamiento. En este caso, focalizando su estudio en el comportamiento visual, Castaneda et al. (2016) afirmaron que en jugadores de DOTA (n=64), durante la partida, no se encontraron diferencias en base al nivel del jugador, teniendo expertos y novatos un comportamiento visual casi idéntico. Dicha afirmación concuerda con la extraída del trabajo de Toth et al. (2019), donde



demonstraron en una muestra de 129 jugadores de CSGO que no existen diferencias en test de reacción a estímulos visuales entre jugadores de diferentes niveles. De manera similar, Jeong et al. (2022) informaron que los jugadores de SC2 no mostraron diferencias significativas en el comportamiento visual al realizar tareas simples. Por el contrario, en el estudio de Castaneda et al. (2016) se encontraron diferencias en la capacidad de extracción de información en un solo gesto visual de los jugadores, siendo cualitativamente superior en experimentados que en amateurs, con un mayor tiempo de dedicación de su visión a aspectos importantes de la partida, otorgando un 31% del tiempo de visión en toda la pantalla frente a una focalización cerrada en expertos y 23% en amateur o un 10% menos de tiempo invertido en mirar el minimapa, perdiendo la visualización de los objetivos reales, por parte de los jugadores más experimentados. La mayor diferencia se encuentra en el tiempo invertido en la tienda, un aspecto fundamental en juegos MOBA, siendo muy inferior el de los expertos (0,028 segundos frente a 0,209 en amateurs). Además, en el estudio anteriormente citado de Jeong et al. (2022) se demostró que, en pruebas reales de alta dificultad, existen diferencias significativas en el comportamiento ocular de los jugadores. Estos autores demostraron que los jugadores de alto nivel cubren mayores distancias con movimientos oculares, siendo más rápidos y realizando un mayor número de acciones que los jugadores de baja habilidad. Siguiendo con el comportamiento visual, Ding et al., (2018) descubrieron en un estudio con 40 jugadores de LOL de diferentes categorías, que la principal diferencia encontrada entre expertos y novatos era la mayor capacidad visual de los primeros de seguir múltiples objetos y la diferencia del comportamiento durante la partida de su frecuencia cardíaca y su sistema nervioso. Los niveles de concentración de los expertos eran superiores a los de los novatos, existiendo a su vez diferencias en la activación cerebral, consiguiendo patrones diferentes en un electroencefalograma. Del mismo modo, la variabilidad de la frecuencia cardíaca era mayor en expertos, permitiendo a los jugadores tomar mejores decisiones al adaptar su sistema cardiovascular a las diferentes situaciones que ofrece la partida. En una línea similar, Mendoza et al. (2021) demostraron que los jugadores de LOL expertos (n=25) poseen niveles más altos de ansiedad (26,56 puntos de ansiedad cognitiva en expertos vs 22,65 en grupo control) y cortisol (3,75 ng/ml en expertos vs 2.68 ng/ml en grupo control) que los no jugadores (n=20) asociado a una mayor adaptación a las demandas competitivas posteriores.

Relacionado con las habilidades motoras, la creación de gestos automáticos que facilitan la realización de determinadas acciones (*chunks*), siempre se ha asociado a la evolución como experto en diferentes habilidades. Sin embargo, Tompson et al. (2019), descartaron este factor como clave del éxito en los esports, ya que tras analizar 3385 partidos de esports, observaron que el número de "chunks" no aumenta con el nivel del jugador (sino que son intrínsecos a cada persona), así como tampoco se encontró relación con la eficiencia en la competición. Por tanto, se asegura que entrenar su adquisición puede ser innecesaria en los deportes electrónicos.

Para finalizar el presente apartado, el foco de estudio que más diferencia a los expertos y los amateurs se centró en su comportamiento diario, su dedicación y sus rutinas. En este apartado los artículos mostraron que la principal clave para diferenciar expertos y amateurs era el tiempo invertido en el juego y el número de partidas jugadas, las cuales correlacionaron con un mayor número de victorias (Hulaj et al., 2020). Otros elementos claves relacionados con el comportamiento que han sido destacados en diferentes estudios son la perseverancia (Röhlcke et al., 2018), el foco motivacional por la mejora de sus habilidades mecánicas (Bányai et al., 2019) o el afán de competición (Bányai et al., 2020).

#### **5.1.4. Intervenciones en esports**

El último apartado se enfoca en las diferentes publicaciones que han buscado estrategias de potenciación del rendimiento en esports. Un total de 6 artículos hacen referencia a esta temática, con una muestra total de 275 jugadores, los cuales son 173 jugadores profesionales y 102 amateur. Cabe destacar que 3 estudios utilizaron únicamente jugadores profesionales como muestra de estudio. Para terminar de caracterizar el perfil del jugador se destaca que la mayor parte de la muestra eran hombres (14 mujeres) con una edad media de 22.7 años y un IMC medio de 24.87 kg·m<sup>-2</sup> (Bonnar et al., 2022; de Las Heras et al., 2020; Tartar et al., 2019; Thomas et al., 2019).

3 de los 5 artículos de intervención se basaron en investigaciones centradas en la observación de los efectos de diferentes compuestos ingeridos previos a la práctica de esports, observando su efecto en los jugadores. Tartar et al. (2019) utilizaron el nooLVL (*inositol-enhanced arginine silicate*) como ayuda ergogénica en

60 jugadores de esports. Estos mismos autores encontraron resultados significativos en la mejora de las capacidades de velocidad de procesamiento, agudeza mental y flexibilidad cognitiva. Todos estos elementos no se tradujeron sin embargo en diferencias significativas en el rendimiento *in game*, aun cuando el aumento de dichas variables suponía una potencial mejora del desempeño del jugador. Por su parte, Sainz et al. (2020) investigaron el efecto de la cafeína en jugadores profesionales de juegos FPS (n=15), asegurando que la ingesta aguda de 3 mg/kg de cafeína es eficaz para reducir el tiempo de reacción (0,2 vs 0,19 s), mejorar la precisión (98,8 vs 99,8 % de acierto en objetivos) y aumentar la velocidad en el juego (0,92 vs 0,88 s), en jugadores profesionales de deportes electrónicos.

Tras algunos intentos fallidos de incluir ciertas bebidas energéticas en la lista de compuestos beneficiosos para el rendimiento en los deportes electrónicos, solo las sustancias mencionadas anteriormente han demostrado ser eficaces para mejorar las variables psicológicas o las capacidades motrices, no estando del todo claro que puedan mejorar el rendimiento en el juego. El estudio de Thomas et al. (2019) aplicado a 9 jugadores profesionales de LOL demostró que la ingesta de bebidas energéticas destinada a reducir la fatiga de los jugadores no es aplicable, ya que no se produjeron cambios en las pruebas físicas o cognitivas antes y después de jugar tres partidas de LOL.

Al margen de la suplementación nutricional, se llevaron a cabo tres estudios de intervención en el rendimiento de jugadores de esports con diferentes perspectivas. En primer lugar, de Las Heras et al. (2020) implementaron la realización de 15 minutos de ejercicio de alta intensidad 20 minutos antes del comienzo de una partida de LOL con 18 jugadores experimentados, encontrando un incremento en el rendimiento al mejorar su capacidad de eliminar objetivos (ejercicio =  $121,17 \pm 3,78$ ; descanso =  $111,38 \pm 3,43$ ). Por su parte Toth et al., (2021) utilizaron la estimulación transcraneal durante los entrenamientos enfocados en la mejora de habilidades en juegos FPS, con una muestra de 117 jugadores de distintos niveles. Se encontraron correlaciones entre el uso de dispositivos de estimulación transcraneal y puntuaciones más altas de rendimiento *in game*, no existiendo dichas mejoras en grupos control. Por último, Bonnar et al. (2022) implementaron un programa de educación del sueño en una muestra de 56 jugadores profesionales de esports, consiguiendo una mejora en su eficiencia del sueño (pre intervención = 91,5

$\pm 0,03$  %; post intervención =  $92,6 \pm 0,03$  %;  $p = 0,004$ ), pero no consiguiendo mejoras significativas en la capacidad cognitiva ni el humor de los jugadores.

## 5.2. EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE JUGADORES PROFESIONALES DE ESPORTS

### 5.2.1. Efectos agudos del entrenamiento virtual

En primer lugar, los datos mostraron una reducción de la capacidad muscular aguda de los jugadores asociada a la fatiga en ambas sesiones de entrenamiento virtual. La altura del tercer salto llevado a cabo antes y después del entrenamiento virtual ( $M_{sesión\ 1\_pre}=32,85 \pm 3,8$  versus  $M_{sesión\ 1\_post}=28,85 \pm 3,73$ ;  $p < 0,01$ ;  $M_{sesión\ 2\_pre}=37,00 \pm 5,98$  versus  $M_{sesión\ 2\_post}=34,90 \pm 5,65$ ;  $p < 0,01$ ) y la media de salto total ( $M_{sesión\ 1\_pre}=31,98 \pm 3,13$  versus  $M_{sesión\ 1\_post}=29,29 \pm 4,24$ ;  $p < 0,05$ ;  $M_{sesión\ 2\_pre}=35,99 \pm 5,56$  versus  $M_{sesión\ 2\_post}=34,16 \pm 5,53$ ;  $p < 0,01$ ) mostraron diferencias significativas en ambas sesiones de entrenamiento, antes y después del programa de intervención. Del mismo modo, se encontraron diferencias significativas en la rigidez muscular de los jugadores, disminuyendo el rango de movimiento del hombro en la sesión 1 ( $M_{pre}=170 \pm 12,51$  versus  $M_{post}=161,2 \pm 10,47$ ;  $p < 0,05$ ), y el de muñeca y hombro tras la segunda sesión de entrenamiento virtual (hombro  $M_{pre}=182,00 \pm 7,87$  versus  $M_{post}=177,60 \pm 7,27$ ;  $p < 0,01$ ; muñeca  $M_{pre}=54,60 \pm 13,05$  versus  $M_{post}=50,00 \pm 13,58$ ;  $p < 0,01$ ) (Tabla 7).

Tabla 7. Altura de salto en contramovimiento y pérdida de rango articular antes y después de la sesión de entrenamiento virtual.

Características	Pre		Post		t	p	TE
	M	DE	M	DE			
CMJ_S1_1	30,91	1,95	29,21	4,54	1,356	0,246	--
CMJ_S1_2	32,18	3,87	29,82	4,66	2,499	0,067	--
CMJ_S1_3	32,85	3,81	28,85	3,73	12,727	0,000**	--
CMJ_S1_M	31,98	3,13	29,29	4,24	3,937	0,017*	1,761
CMJ_S2_1	35,63	5,61	34,09	6,50	2,403	0,074	--
CMJ_S2_2	35,34	5,19	33,48	4,51	3,277	0,031*	--
CMJ_S2_3	37,00	5,98	34,90	5,65	9,288	0,001**	--

CMJ_S2_M	35,99	5,56	34,16	5,53	5,438	0,006**	2,432
RA_S1_Hombro	170,00	12,51	161,2	10,47	3,270	0,031*	1,463
RA_S1_Muñeca	46,40	13,67	44,60	16,24	0,745	0,498	0,333
RA_S2_Hombro	182,00	7,87	177,60	7,27	6,487	0,003**	2,901
RA_S2_Muñeca	54,60	13,05	50,00	13,58	6,782	0,002**	3,033

*Nota:* CMJ = Test de salto en contramovimiento; RA = Rango Articular; S1 = Pre programa de intervención; S2 = Post programa de intervención; M = Media; DE = Desviación estándar; TE = Tamaño del efecto; \*\* = P valor < 0,01; \* = P valor < 0,05

En segundo lugar, al analizar las variaciones de la fatiga percibida por los jugadores entre la primera y la última partida de cada día, se pudieron observar diferencias significativas ( $p < 0,03$ ) entre ambas en todos los casos, excepto en la percepción de fatiga física en la segunda sesión. De forma más concreta, se observó un crecimiento de los valores aportados por los jugadores en las pruebas de percepción de esfuerzo, lo cual indica un aumento del cansancio progresivo a medida que avanza la sesión de entrenamiento, existiendo cambios significativos en ambas sesiones, aunque los valores alcanzados en la segunda sesión fueran inferiores a los de la primera (Tabla 8). Tal y como muestran los datos referentes a la percepción de esfuerzo durante la sesión 1 de entrenamiento *in game*, se observó un incremento del 76,9% en los valores aportados por los jugadores en el apartado físico ( $p = 0,026$ ;  $TE = 0,568$ ), un incremento de un 76,92% en el apartado cognitivo ( $p = 0,002$ ;  $TE = 0,693$ ) y un incremento de un 166,67% en la escala ROF ( $p = 0,002$ ,  $TE = 0,829$ ). En la misma línea, se pueden observar cambios en los datos referentes a la segunda sesión de entrenamiento *in game*, con incrementos de un 47,22% en el apartado físico ( $p = 0,004$ ;  $TE = 0,641$ ), un incremento del 36,96% en el apartado cognitivo ( $p = 0,004$ ;  $TE = 0,800$ ) y un incremento idéntico a la primera sesión, con un 166,67%, en la escala ROF ( $p = 0,004$ ;  $TE = 0,824$ ).

Tabla 8. Cambios en los valores de RPE después de cada partida

Ejercicio	Partida 1		Partida 4		Partida 6		X2	p	TE
	M	DE	M	DE	M	DE			
RPE Fis. S1	9,60	2,07	13,00	5,29	14,00	4,30	19,266	0,026*	0,568

RPE Cog. S1	10,40	2,51	15,80	3,27	18,40	2,07	21,948	0,002**	0,693
Escala ROF S1	3,00	0,71	6,40	2,51	8,00	1,58	23,179	0,002**	0,829
RPE Fis. S2	7,20	1,79	8,80	2,28	10,60	2,88	17,360	0,004	0,641
RPE Cog. S2	9,20	3,03	11,20	2,59	12,60	3,36	22,233	0,004**	0,800
Escala ROF S2	1,80	1,48	3,80	1,64	4,80	2,17	21,899	0,004**	0,824

*Nota: RPE = Percepción de Esfuerzo Subjetivo; Fis. = Física; Cog. = Cognitiva; ROF = Valor de Fatiga; S1 = Pre programa de intervención; S2 = Post programa de intervención; M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto; \*\* = P valor < 0,01; \* = P valor < 0,05*

### 5.2.2. Efectos del programa de intervención en la salud y la condición física de los jugadores

A continuación, en la tabla 9 se podrán observar los valores medios obtenidos para la valoración de la composición corporal en los jugadores de esports. Los datos aquí arrojados permitieron comprobar la existencia de diferencias significativas al comparar los valores medios para la variable masa muscular antes y después de la aplicación del programa de intervención con ejercicio físico ( $M_{pre}=51,56 \pm 7,27$  versus  $M_{post}=52,54 \pm 7,78$ ;  $p < 0,05$ ), el metabolismo basal ( $M_{pre}=1628,20 \pm 220,00$  versus  $M_{post}=1652,40 \pm 231,00$ ;  $p < 0,05$ ) y el porcentaje de agua corporal ( $M_{pre}=64,50 \pm 4,70$  versus  $M_{post}=63,06 \pm 4,70$ ;  $p < 0,05$ ). Unido a todo ello, los datos también indicaron una reducción de la frecuencia cardiaca media de los jugadores durante los entrenamientos, sin llegar a existir diferencias significativas.

*Tabla 9. Cambios en la composición corporal de los jugadores y frecuencia cardiaca media antes y después del programa de intervención*

Características	Pre		Post		t	p	TE
	M	DE	M	DE			
Peso (Kg)	63,22	10,82	63,46	10,65	-0,806	0,465	0,361
Porcentaje de grasa corporal	13,78	4,99	12,42	5,44	1,726	0,159	0,772

Masa muscular (Kg)	51,56	7,27	52,54	7,78	-2,897	0,044*	1,296
Masa ósea (Kg)	2,76	0,38	2,80	0,34	-1,633	0,178	0,730
Índice de masa corporal	20,40	2,62	20,44	2,54	-0,459	0,670	0,205
Índice metabólico basal (Kcal/día)	1628,20	220,00	1652,40	231,00	-3,570	0,023*	1,597
Edad metabólica (Años)	16,20	6,02	15,60	5,13	1,500	0,208	0,671
Porcentaje de agua corporal	62,50	4,70	63,06	4,70	-3,311	0,030*	1,481
Índice de grasa visceral	1,70	1,09	1,60	0,89	1,000	0,374	0,447
Frecuencia cardiaca media durante el entrenamiento	90,00	2,34	84,40	4,72	2,514	0,066	1,125

*Nota: Kg = Kilogramos; Kcal/día = Kilocalorías por día; M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto; \* = P valor < 0,05*

Por otro lado, al comprobar los resultados obtenidos antes y después de la aplicación del programa de intervención, se pudo constatar que no existieron diferencias significativas entre las variables estudiadas de motivación y de percepción de estrés ( $p > 0,05$ ). (Tabla 10).

*Tabla 10. Comparación de la percepción de la motivación y el estrés de los jugadores antes y después del programa de intervención*

Características	Pre		Post		t	p	TE
	M	DE	M	DE			
SMS Intrínseca	46,20	13,01	48,00	16,43	-0,739	0,501	0,330
SMS Integrada	27,00	10,90	25,60	11,08	1,581	0,189	0,707
SMS Identificada	14,60	2,61	14,40	3,05	0,250	0,815	0,112
SMS Introyectada	15,80	3,70	15,60	3,97	0,408	0,704	0,183



SMS Externa	16,00	8,60	12,40	6,69	1,857	0,137	0,830
SMS Desmotivación	18,60	4,93	17,40	3,91	0,590	0,587	0,264
SMS IAR	38,00	35,23	42,60	34,73	-1,197	0,297	0,536
PMCSQ 2 T	2,02	0,34	2,43	0,58	-2,362	0,077	1,056
PMCSQ 2 E	4,37	0,23	3,70	0,93	1,621	0,180	0,725
TEOSQ T	4,37	0,43	4,32	0,57	0,423	0,694	0,189
TEOSQ E	3,23	0,54	3,27	0,64	-0,145	0,892	0,065
Escala de Estrés Percibido	21,20	4,97	28,60	4,98	-2,607	0,060	1,166

*Nota: SMS = Sport Motivation Scale-II; IAR = Índice de Autonomía Relativa; PMCSQ 2 = Perceived Motivational Climate in Sport Questionnaire; TEOSQ = Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire; T = Orientación a la tarea; E = Orientación al Ego; M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto*

En cuarto lugar, al hacer alusión al estudio de la capacidad muscular de los jugadores de esports, los resultados mostraron diferencias significativas al comparar los datos previos y posteriores a la aplicación del programa de intervención entre todos los saltos ( $p < 0,05$ ). De forma más concreta, se observaron variaciones previas y posteriores al programa de entrenamiento de 8 semanas entre la altura de salto alcanzada por los jugadores en todos los saltos previos al entrenamiento *in game* (1=+15,31%,  $p > 0,05$ ; 2=+9,81%,  $p < 0,01$ ; 3=+12,63%,  $p < 0,05$ ; M=+12,54%,  $p < 0,05$ ) y posteriores al mismo (1=+16,71%,  $p < 0,01$ ; 2=+12,27%,  $p < 0,01$ ; 3=+20,97%,  $p < 0,01$ ; M=+16,63%,  $p < 0,01$ ), así como en los datos referentes a la movilidad de los jugadores en las regiones del hombro (pre=+7,06%,  $p < 0,05$ ; post=+10,17%,  $p < 0,01$ ) y la muñeca (pre=+17,67%,  $p < 0,05$ ; post=+12,11,  $p > 0,05$ ) (ver tabla 11).

*Tabla 11. Cambios en la capacidad de salto de los jugadores y en el rango articular antes y después del entrenamiento virtual comparando antes y después del programa de intervención*

Características	Pre intervención		Post intervención		t	p	TE
	M	DE	M	DE			

CMJ_PreIGT_1	30,90	1,95	35,63	5,61	-2,662	0,056	--
CMJ_PreIGT_2	32,18	3,87	35,34	5,19	-4,708	0,009**	--
CMJ_PreIGT_3	32,85	3,81	37,00	5,98	-2,962	0,041*	--
CMJ_PreIGT_M	31,98	3,13	35,99	5,56	-3,257	0,031*	1,457
CMJ_PostIGT_1	29,21	4,54	34,09	6,50	-4,701	0,009**	--
CMJ_PostIGT_2	29,82	4,66	33,48	4,51	-7,482	0,002**	--
CMJ_PostIGT_3	28,85	3,73	34,90	5,65	-5,865	0,004**	--
CMJ_PostIGT_M	29,29	4,24	34,16	5,53	-7,292	0,002**	3,261
RA_PreIGT_Hombro	170,00	12,51	182,00	7,87	-4,000	0,016*	1,789
RA_PreIGT_Muñeca	46,40	13,67	54,60	13,05	-4,487	0,011*	2,001
RA_PostIGT_Hombro	161,20	10,47	177,60	7,27	-5,304	0,006**	2,372
RA_PostIGT_Muñeca	44,60	16,24	50,00	13,58	-2,502	0,067	1,119

*Nota: CMJ = Test de salto en Contramovimiento; RA = Rango Articular; PreIGT = Pre sesión de entrenamiento virtual; PostIGT = Post sesión de entrenamiento virtual; M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto; \*\* = P valor < 0.01; \* = P valor < 0.05*

Por último, en la Tabla 12 se pueden observar los resultados obtenidos para el estudio de la fuerza muscular de los jugadores. De forma más concreta, los datos mostraron un incremento en la capacidad de fuerza de los sujetos analizados al comparar todas y cada una de las cargas por sesiones ( $p < 0,05$ ). Tal y como se puede observar para el ejercicio de Press de banca, la carga levantada experimentó un incremento del 83,56% ( $p = 0,000$ ;  $TE = 0,949$ ). En esta misma línea, al observar la carga de peso movilizada en el ejercicio Peso muerto se pudo constatar cómo se produjo un incremento 105,61% en el peso movilizado ( $p = 0,000$ ;  $TE = 0,940$ ). Del mismo modo se mostraron variaciones en los ejercicios de Hip thrust, con un incremento de un 133,34% ( $p = 0,002$ ;  $TE = 0,846$ ); Jalón al pecho, con un incremento de un 82,61% ( $p = 0,001$ ;  $TE = 0,930$ ); Prensa de piernas con un incremento de un 97,3% ( $p = 0,001$ ;  $TE = 0,909$ ); Press militar, con un incremento de un 91,67% ( $p = 0,001$ ;  $TE = 0,906$ ); Remo Pendlay, con un incremento de un 173,44% ( $p = 0,000$ ;  $TE = 0,924$ ) y Sentadilla, con un incremento de un 62,96% ( $p = 0,000$ ;  $TE = 0,914$ ).

Tabla 12. Progresión de cargas de los jugadores durante el programa de intervención

Ejercicio	Pesos semana 1		Pesos semana 4		Pesos semana 8		X <sup>2</sup>	p	TE Semana 1 y 8
	M	DE	M	DE	M	DE			
	Press de banca	22,50	7,16	31,60	7,64	41,30			
Peso muerto	21,40	6,07	28,00	7,58	44,00	7,42	34,035	0,000**	0,940
Hip thrust	12,00	2,74	19,00	2,24	28,00	2,74	33,101	0,002**	0,846
Jalón al pecho	23,00	4,47	32,00	6,71	42,00	6,71	33,764	0,001**	0,930
Prensa de piernas	37,00	13,96	54,00	19,49	73,00	21,09	33,781	0,001**	0,909
Press militar	4,80	1,10	6,50	1,22	9,20	1,10	33,515	0,001**	0,906
Remo Pendlay	12,80	6,57	24,00	5,48	35,00	6,12	33,891	0,000**	0,924
Sentadilla	27,00	2,74	36,00	6,52	44,00	6,75	34,064	0,000**	0,914

Nota: M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto; \*\* = P valor < 0,01

### 5.2.3. Influencia del programa de intervención en el rendimiento y la percepción de fatiga durante los entrenamientos

Para concluir, los resultados mostraron una diferencia significativa entre la percepción de fatiga física tras la tercera partida previa y posterior al programa de entrenamiento (Mpre 11,40 ± 3,29 versus Mpost 7,60 ± 1,14; p < 0,05). Por otro lado, no se encontraron diferencias entre la percepción de fatiga muscular tras cada partida antes y después del programa de entrenamiento físico, pese a presentar una evidente disminución en los datos registrados. A nivel cognitivo, los resultados mostraron diferencias significativas tras la partida 2 (Mpre 13,60 ± 1,67 versus Mpost 9,80 ± 3,11; p < 0,05), la partida 3 (Mpre 14,00 ± 2,55 versus Mpost 10,40 ± 3,05; p < 0,05) y la partida 6 (Mpre 18,40 ± 2,07 versus Mpost 12,60 ± 3,36; p < 0,05). Estos datos coinciden con la comparativa en la escala ROF, mostrando igualmente

diferencias significativas tras la partida 2 (Mpre  $4,60 \pm 1,34$  versus Mpost  $2,60 \pm 1,82$ ;  $p < 0,05$ ), 3 (Mpre  $4,40 \pm 1,52$  versus Mpost  $2,8 \pm 1,64$ ;  $p < 0,05$ ) y 6 (Mpre  $8 \pm 1,58$  versus Mpost  $4,8 \pm 2,17$ ;  $p < 0,05$ ) (ver tabla 13).

En el caso de los datos referentes a la valoración global de la sesión de entrenamiento no se mostraron diferencias significativas en la percepción de rendimiento previas y posteriores al programa de intervención. Del mismo modo, tampoco se mostraron diferencias en la percepción general de fatiga física de los jugadores, pese a presentar una mejora de los datos señalados por los jugadores. Sin embargo, existieron diferencias significativas en la fatiga general percibida tanto a nivel cognitivo (Mpre  $15,60 \pm 2,41$  versus Mpost  $10,80 \pm 2,77$ ;  $p < 0,05$ ) como a nivel de fatiga general, uniendo apartado físico y cognitivo (Mpre  $6,00 \pm 1,41$  versus Mpost  $3,40 \pm 1,67$ ;  $p < 0,05$ ) (ver tabla 13).

Tabla 13. Comparación del esfuerzo percibido por el jugador, la fatiga y el rendimiento (físico, cognitivo y general) después de cada partida antes y después del programa de intervención.

Características	Pre		Post		t	p	TE
	M	DE	M	DE			
RPE Fis. P1	9,60	2,07	7,20	1,79	2,138	0,099	0,956
RPE Fis. P2	10,60	2,79	7,60	2,07	2,739	0,052	1,225
RPE Fis. P3	11,40	3,29	7,60	1,14	3,283	0,030*	1,468
RPE Fis. P4	13,00	5,29	8,80	2,28	2,040	0,111	0,912
RPE Fis. P5	13,80	3,90	9,60	2,07	2,064	0,108	0,923
RPE Fis. P6	14,00	4,30	10,60	2,88	1,731	0,159	0,774
RPE Cog. P1	10,40	2,51	9,20	3,03	1,238	0,284	0,554
RPE Cog. P2	13,60	1,67	9,80	3,11	3,919	0,017*	1,753
RPE Cog. P3	14,00	2,55	10,40	3,05	3,882	0,018*	1,736
RPE Cog. P4	15,80	3,27	11,20	2,59	2,438	0,071	1,090
RPE Cog. P5	16,40	2,30	12,00	3,08	2,240	0,089	1,002
RPE Cog. P6	18,40	2,07	12,60	3,36	3,127	0,035*	1,399
Escala ROF P1	3,00	0,71	1,80	1,48	1,809	0,145	0,809
Escala ROF P2	4,60	1,34	2,60	1,82	3,162	0,034*	1,414

Escala ROF P3	4,40	1,52	2,80	1,64	4,000	0,016*	1,789
Escala ROF P4	6,40	2,51	3,80	1,64	2,229	0,090	0,997
Escala ROF P5	7,00	1,87	4,40	1,95	2,152	0,098	0,962
Escala ROF P6	8,00	1,58	4,80	2,17	3,301	0,030*	1,476
RPE general Fis.	12,60	3,85	8,40	2,07	2,298	0,083	1,028
RPE general Cog.	15,60	2,41	10,80	2,77	3,446	0,026*	1,541
Escala ROF general	6,00	1,41	3,40	1,67	2,804	0,049*	1,254
Escala percepción Rendimiento	6,20	2,68	7,80	1,09	-1,725	0,160	0,772

*Nota: RPE = Escala de Esfuerzo Percibido; Fis. = Física; Cog. = Cognitiva; ROF = Valor de Fatiga; P= Partida; M = Media; DE = Desviación Estándar; TE = Tamaño del efecto; \* = P valor < 0,05*

### 5.3. EL ENTRENADOR DE ESPORTS COMO FIGURA RELEVANTE EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE LOS JUGADORES

#### 5.3.1. Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico

Los datos descriptivos de la muestra en función de las características presentadas por los entrenadores participantes en el estudio pueden observarse en la Tabla 14.

Tabla 14. Datos descriptivos de la muestra en función de las características presentadas por los entrenadores participantes en el estudio

	Edad	Años dedicados a la competición	Nº de torneos disputados como entrenador
	M± DE	M± DE	M± DE
<b>País</b>			
España (n=39)	26,15±3,73	6,72±3,46	8,97±6,39
Portugal (n=15)	25,27±2,94	6,27±2,66	10,00±5,92
Brasil (n=3)	26,00±1,73	7,33±0,58	8,00±2,00
Alemania (n=2)	27,00±0,00	8,50±2,12	16,00±0,00
Italia (n=1)	22,00	4,00	4,00
Dinamarca (n=1)	24,00	3,00	8,00
Uruguay (n=1)	23,00	3,00	6,00
Total (n=62)	25,81±3,37	6,53±3,15	9,26±6,00
<b>Nivel educativo</b>			
Instituto (n=30)	25,97±3,16	7,37±3,02	8,03±5,95
Universidad (n=32)	25,66±3,61	5,75±3,10	10,41±5,90
Total (n=62)	25,81±3,37	6,53±3,15	9,26±6,00
<b>Entrenador_Clasificación</b>			

Amateur (n=18)	23,50±3,70	5,00±3,25	9,44±6,01
Profesional (n=44)	26,75±2,75	7,16±3,00	9,18±6,06
Total (n=62)	25,81±3,37	6,53±3,15	9,26±6,00
Esport principal			
LOL (n=38)	26,16±2,98	6,14±2,54	11,19±6,20
Valorant (n=24)	25,61±3,86	7,35±3,87	6,26±4,58
Total (n=62)	25,81±3,37	6,53±3,14	9,26±6,00
Activo físicamente			
Si (n=40)	25,78±3,72	6,90±3,41	9,35±6,41
No (n=22)	25,86±2,70	5,86±2,53	9,09±5,30
Total (n=62)	25,81±3,37	6,53±3,14	9,26±6,00

\*Nota: LOL= League of legends; M=Media; DE=Desviación Estándar

Los resultados arrojaron diferencias significativas en las puntuaciones medias para la dimensión motivación tanto para la clasificación de la muestra en función del tipo de entrenador, como al hablar del tipo de videojuego en la cual participan o ejercen su función como entrenadores ( $p < 0,05$ ). De forma más concreta, al hablar de entrenadores amateurs, se pudo constatar como la puntuación media para la dimensión motivación fue mayor ( $M_a = 7,26 \pm 1,12$ ) que en el caso de entrenadores profesionales ( $M_p = 6,74 \pm 1,12$ ). Por otro lado, para esta misma dimensión de motivación las puntuaciones medias fueron mayores en el caso de Valorant ( $M_a = 7,26 \pm 1,13$ ) que en LOL ( $M_a = 6,62 \pm 1,06$ ) (ver tabla 15).

Tabla 15. Valores medios obtenidos por dimensiones para el cuestionario Coaching Efficacy Scale en función de diferentes variables relacionadas con la caracterización del entrenador de esports

País	Motivación		Estrategia		Técnica		Carácter	
	M± DE	p	M± DE	p	M± DE	p	M± DE	p
España (n=39)	6,99±1,16	0,44	6,93±1,15	0,42	6,68±1,30	0,6	6,99±1,05	0,32
Portugal (n=15)	6,64±1,17		7,09±1,27		6,44±1,14		6,72±1,56	

Brasil (n=3)	6,76±0,95		7,57±0,65		7,39±0,42		7,58±0,63	
Alemania (n=2)	6,50±1,31		7,29±0,61		6,79±0,77		7,17±1,18	
Italia (n=1)	8,71		8,86		8,50		9,00	
Dinamarca (n=1)	6,86		8,00		7,80		9,00	
Uruguay (n=1)	6,29		8,71		7,00		6,75	
Total (n=62)	6,89±1,14		7,09±1,17		6,72±1,22		7,02±1,20	
Nivel educativo								
Instituto (n=30)	6,91±1,24		7,04±1,25		6,78±1,25		6,72±1,35	
Universidad (n=32)	6,88±1,06	0,95	7,13±1,10	0,77	6,66±1,20	0,69	7,30±0,98	0,06
Total (n=62)	6,89±1,14		7,09±1,17		6,72±1,22		7,02±1,20	
Entrenador_Clasificación								
Amateur (n=18)	7,26±1,12		7,22±1,06		6,94±1,15		7,46±0,83	
Profesional (n=44)	6,74±1,12	0,035*	7,03±1,22	0,57	6,62±1,24	0,37	6,84±1,29	0,06
Total (n=62)	6,89±1,14		7,09±1,17		6,72±1,22		7,02±1,20	
Esport principal								
LOL (n=37)	6,62±1,06		7,04±1,26		6,51±1,26		6,82±1,33	
Valorant (n=23)	7,26±1,13	0,008**	7,21±1,05	0,60	7,06±1,13	0,09	7,36±0,95	0,09
Total (n=60)	6,86±1,17		7,11±1,17		6,73±1,23		7,03±1,22	
Activo físicamente								
Si (n=40)	7,03±1,09		7,20±1,08		6,77±1,16		7,20±1,09	
No (n=22)	6,66±1,20	0,23	6,89±1,31	0,33	6,61±1,34	0,63	6,69±1,34	0,11
Total (n=62)	6,89±1,14		7,09±1,17		6,72±1,22		7,02±1,20	

Nota: LOL= *League of legends*; M=Media; DE=Desviación Estándar; p=nivel de significación; \*= $p<0.05$ ; \*\*= $p<0.01$ .

Por último, a través del análisis de curvas ROC se determinó el punto de corte para las diferentes dimensiones que conforman el cuestionario *Coaching Efficacy Scale* en la muestra de entrenadores de esports en función tanto de las puntuaciones generales como en función del tipo de videojuego, su clasificación como entrenador, los estudios poseídos por los entrenadores, y su clasificación como



activos o sedentarios, según si practican o no actividad física y/o deportiva (ver tabla 16).

Tabla 16. Análisis ROC para las diferentes dimensiones que componen el cuestionario Coaching Efficacy Scale en función de las diferentes variables relacionadas con la caracterización del entrenador de esports

	Motivación		Estrategia		Carácter				
	General	T_Entr	Esport Clasf	Esport Clasf	T_Entr	T_Entr	Estudios	Actividad Física	
	(n=58)	Pro (n=41)	LOL (n=37)	LOL (n=37)	Pro (n=43)	Amateur (n=18)	High School (n=29)	High School (n=29)	Activo (n=22)
	Esport Clasf	Esport Clasf	T_Entr	T_Entr	Estudios	Estudios	Actividad Física	T_Entr	Estudios
	LOL	LOL	Amateur	Amateur	High School	High School	Sedentario	Amateur	High School
ABC	0,66	0,78	0,79	0,71	0,68	0,79	0,76	0,87	0,78
ES	0,08	0,09	0,08	0,11	0,08	0,14	0,09	0,1	0,1
95%	0,52 a	0,58 a	0,62 a	0,53 a	0,52 a	0,53 a	0,56 a 0,90	0,69 a	0,56 a
IC	0,78	0,86	0,91	0,84	0,82	0,94		0,96	0,93
p	0,04*	0,007**	<0,000**	<0,05*	0,03*	0,04*	0,006**	<0,000**	0,006**
IY	0,27	0,48	0,53	0,48	0,28	0,67	0,37	0,75	0,48
P_C	>6,57	>6,57	≤6,43	≤7,43	>7,25	≤7,75	≤6,75	≤7,75	>6,00

Nota: Solo se presentan los resultados significativos. N=número; \*= significación  $p<.05$ ; \*\*=significación  $p<.01$ ; IC=índice de confianza; IY= índice de Youden; ES=error estándar; ABC=área bajo la curva; LOL= League of legends; Esport Clasf=tipo de esport; T\_Entr=clasificación del entrenador; Pro= entrenador profesional; P\_C= Punto de corte.

El análisis ROC reveló puntos de corte en las puntuaciones obtenidas para la dimensión motivación, tanto en general en función del tipo de práctica de deportes electrónicos (6,57), como específicamente para League of Legends (LOL) al discriminar entre entrenadores profesionales y aficionados (6,57). Para la dimensión de motivación, los entrenadores mostraron puntos de corte de 6,43 al considerar la práctica de LOL para diferenciar entre entrenadores aficionados y

profesionales. Pasando a la dimensión de estrategia, se observaron puntos de corte de 7,43 exclusivamente para la práctica de LOL a la hora de discriminar entre tipos de entrenadores. En cuanto a la dimensión del carácter, se encontraron puntos de corte de 7,25 y 7,75 al distinguir entre entrenadores profesionales y aficionados en función de su nivel educativo. Además, para la dimensión carácter, se observó un punto de corte de 6,75 al considerar si los entrenadores realizaban o no actividad física. Por otra parte, para discriminar en función de la clasificación de los entrenadores, el punto de corte fue de 7,75.

Por último, la dimensión carácter reveló un punto de corte de 6,00 al considerar el nivel educativo de los entrenadores para la diferenciación, así como su implicación en la actividad física o deportiva.

### 5.3.2. Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores

#### 5.3.2.1. Fase 1. Diseño y validación del cuestionario mediante el método Delphi

La tabla 17 muestra los valores medios de las puntuaciones obtenidas de la consulta a los jueces expertos del cuestionario HPE-CP.

Tabla 17. Valores medios de la primera versión del cuestionario HPE-CP con la V de Aiken y los niveles críticos en univocidad, pertinencia e importancia al 95% de confianza

Ítems	V de Aiken				Índice de confianza al 95%							
	U	P	I	G	LInf_U	LSup_U	LInf_P	LSup_P	LInf_I	LSup_I	LInf_G	LSup_G
1	1,00	0,92	0,96	0,96	0,82	1,00	0,71	0,98	0,76	0,99	0,76	0,99
2	0,96	0,92	0,92	0,93	0,76	0,99	0,71	0,98	0,71	0,98	0,72	0,99
3	1,00	0,96	0,96	0,97	0,82	1,00	0,76	0,99	0,76	0,99	0,78	1,00
4	1,00	0,92	0,92	0,94	0,82	1,00	0,71	0,98	0,71	0,98	0,74	0,99
5	0,96	0,96	0,88	0,93	0,76	0,99	0,76	0,99	0,66	0,96	0,72	0,99
6	1,00	0,96	0,96	0,97	0,82	1,00	0,76	0,99	0,76	0,99	0,78	1,00
7	1,00	0,96	0,96	0,97	0,82	1,00	0,76	0,99	0,76	0,99	0,78	1,00
8	0,96	1,00	1,00	0,99	0,76	0,99	0,82	1,00	0,82	1,00	0,80	1,00
9	0,96	0,96	0,92	0,94	0,76	0,99	0,76	0,99	0,71	0,98	0,74	0,99

10	1,00	1,00	0,96	0,99	0,82	1,00	0,82	1,00	0,76	0,99	0,80	1,00
11	1,00	0,88	0,88	0,92	0,82	1,00	0,66	0,96	0,66	0,96	0,71	0,98
12	1,00	1,00	1,00	1,00	0,82	1,00	0,82	1,00	0,82	1,00	0,82	1,00
13	0,96	0,92	0,92	0,93	0,76	0,99	0,71	0,98	0,71	0,98	0,72	0,99
14	0,96	0,96	0,92	0,94	0,76	0,99	0,76	0,99	0,71	0,98	0,74	0,99
15	0,92	0,92	0,96	0,93	0,71	0,98	0,71	0,98	0,76	0,99	0,72	0,99
16	0,92	0,92	0,92	0,92	0,71	0,98	0,71	0,98	0,71	0,98	0,71	0,98
17	0,96	0,96	0,96	0,96	0,76	0,99	0,76	0,99	0,76	0,99	0,76	0,99

Nota: U=univocidad; P=pertinencia; I=importancia; G=general; LInf\_U=límite inferior de univocidad; LInf\_P=límite inferior de pertinencia; LInf\_I=límite inferior de importancia; LSup\_U=límite superior de univocidad; LSup\_P=límite superior de pertinencia; LSup\_I=límite Superior de importancia.

Tal y como reflejan los resultados de la primera versión del cuestionario, todos los ítems superaron el criterio establecido para  $V \geq 0,75$  con un intervalo de confianza de 95%. Del mismo modo todos los ítems poseían un valor  $> 0,7$  en el nivel crítico inferior a nivel general.

Por otra parte, al estudiar las observaciones cualitativas de los expertos, se identificaron determinadas preguntas que podían ser reformuladas con la finalidad de mejorar la comprensión y adecuación del cuestionario. De forma más concreta, se identificó que la pregunta 8, correspondiente a la dimensión “Salud”, presentaba una anotación referente a la necesidad de especificar de forma más concreta las patologías psicológicas, en lugar de englobarlas en una sola valoración, con el fin de obtener resultados más específicos. Como consecuencia de esto, se procedió a la incorporación de nuevas patologías pertenecientes a la rama psicológica tales como “ansiedad”, “estrés” o “depresión” (Tabla 18).

Tabla 18. Observación de un experto respecto al ítem 8

Pregunta	Observación
Ítem original: What are the most common sports injuries in your expertise	Especificaría un poco más la parte psicológica para que estuviera más

---

(Eye fatigue, low back pain, neck pain, wrist pain, hand pain, psychological problems) equilibrada, poniendo a lo mejor entre corchetes (anxiety, stress, burnout...)

**Traducción:** Según tu experiencia, ¿cuáles son las lesiones más comunes en los jugadores de esports?

---

Del mismo modo, haciendo referencia al ítem 13, correspondiente a la dimensión "Videojuego", se observaron dos anotaciones referentes a la necesidad de modificar la estructura de la pregunta. En primer lugar, se hacía referencia a la necesidad de nombrar al tiempo de juego de los entrenadores como tiempo de trabajo, ya que los jugadores pueden cuantificar como tiempo de juego su labor diaria, pero los entrenadores no juegan propiamente, sino que forma parte de su trabajo la dirección del entrenamiento y el juego. Por otro lado, se propuso la modificación de la unidad de medida del tiempo de trabajo a horas, en lugar de minutos, siendo más adecuado al aplicarlo a la muestra objetivo. Dichas observaciones pueden apreciarse en la tabla 19.

*Tabla 19. Observaciones de dos expertos respecto al ítem 13*

<b>Pregunta</b>	<b>Observación</b>
<p><b>Ítem original:</b> Your daily play time (in minutes)</p> <p><b>Traducción:</b> Tiempo diario de juego (en minutos)</p>	<p>Habría que reformular la pregunta, en el sentido de "tiempo de entrenamiento al día ejerciendo el rol de entrenador", ya que los entrenadores no juegan, sino que es tiempo de trabajo</p> <p>Probablemente y en base a la muestra objetivo, lo mejor sería cuantificar el tiempo en horas</p>

---

Continuando con las observaciones de los expertos, en el caso del ítem número 15, perteneciente a la dimensión "Videojuego", se pudieron observar dos

valoraciones a nivel cualitativo del contenido de la pregunta. En primer lugar, uno de los expertos apuntó la necesidad de incluir la posibilidad de que no hubiera ningún tipo de pausa en los entrenamientos, ya que era una opción viable no contemplada. Del mismo modo, en el mismo comentario, el juez experto señaló la necesidad de especificar qué se considera una parada de forma más concreta, con el fin de evitar confusiones en la muestra. Por otra parte, otro de los expertos recalcó que, en base a la muestra objetivo, la cuantificación de la frecuencia de los descansos debía realizarse en partidas y no en horas, siendo preferible reflejar si los descansos se llevaban a cabo tras cada partida, cada 2 partidas etc. Las apreciaciones recibidas pueden apreciarse en la Tabla 20.

Tabla 20. Observaciones de dos expertos respecto al ítem 15

Pregunta	Observación
<p><b>Ítem original:</b> How often do you take a break during training sessions with your players (1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, more than 4 hours)</p>	<p>En esta pregunta se usa como medida de contabilidad las horas, creo que es más adecuado utilizar “partidas”. Es decir, ¿Cada cuántas partidas realizas un descanso con tus jugadores?</p>
<p><b>Traducción:</b> ¿Cada cuánto tiempo realizas un descanso durante las sesiones de entrenamiento con los jugadores? (1 hora, 2 horas, 3 horas, 4 horas, más de 4 horas)</p>	<p>Las respuestas posibles deberían incluir la opción de no realizar paradas. Del mismo modo, debería definirse qué se considera un descanso del entrenamiento, si una simple parada del juego, o una corta interrupción del entrenamiento, ya que las pausas entre partidas son muy frecuentes y pueden llevar a confusión.</p>

Tras atender las valoraciones de los jueces expertos y para finalizar la reestructuración de la primera versión del presente cuestionario, en la tabla 21 se pueden observar los cambios realizados en los ítems en base a las anotaciones realizadas por los jueces expertos en el idioma original del cuestionario.

Tabla 21. Cambios más significativos en la redacción de los ítems entre la primera y la segunda versión original del cuestionario HPE-CP

<b>Primera versión</b>	<b>Segunda versión</b>
<p><b>What are the most common esports injuries in your expertise.</b></p> <p>(Eye fatigue, low back pain, neck pain, wrist pain, hand pain, psychological problems)</p>	<p><b>What are the most common esports injuries in your expertise.</b></p> <p>(Eye fatigue, low back pain, neck pain, wrist pain, hand pain, anxiety, stress, depression, others)</p>
<p><b>Your daily play time (in minutes)</b></p> <p><b>How often do you take a break during training sessions with your players.</b></p> <p>(1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, more than 4 hours)</p>	<p><b>Your daily work time (in hours)</b></p> <p><b>How often do you take a break during training sessions with your players?</b></p> <p><b>Considering break when the coach pauses the practice, not when a review is carried out.</b></p> <p>(After each game, every two games, every three games, I think it is not necessary to take breaks)</p>

Tras la observación de las valoraciones cuantitativas y cualitativas de los expertos se procedió a la reformulación de los ítems descritos anteriormente, quedando la nueva estructura del cuestionario tal y como se describe en la tabla 22.

Tabla 22. Ítems de la segunda versión del cuestionario HPE-CP

<b>Ítems</b>
<b>1</b> Are you physically active? According to the WHO, an active person is a person who does at least 150 minutes of physical activity per week. (Yes or No)
<b>2</b> Weekly physical activity time (2-2.5 h, 2.5-5 h, 5-7.5 h, or more than 7.5 h)
<b>3</b> Sedentary time, daily in hours
<b>4</b> Sleep time, daily in hours
<b>5</b> Your current health status is (being 1 poor and 5 excellent)

- 
- 6 How important do you think nutrition, exercise and rest are for a coaches' performance  
(Being 1 Very negative and 5 Very positive)
- 
- 7 How important do you think nutrition, exercise and rest are for a player's performance  
(Being 1 Very negative and 5 Very positive)
- 
- 8 What are the most common esports injuries in your expertise  
(Eye fatigue, low back pain, neck pain, wrist pain, hand pain, anxiety, stress, depression, others)
- 
- 9 Do your players go to a health care professional if they have an injury? (Yes or No)
- 
- 10 Do you have a physical trainer in your club? (Yes or No)
- 
- 11 What do you think is the main reason why players do physical exercise  
[1) To maintain or improve their overall physical health, 2) To maintain or improve their physical capacity, 3) To lose weight, gain muscles or tone their body (physical appearance), 4) For fun or enjoyment of exercising, 5) To be more successful in esports, 6) My players don't do any physical training]
- 
- 12 How do you perceive that doing physical training has affected players performance level in esport  
(Being 1 Very negative and 5 Very positive)
- 
- 13 Your daily work time (in hours)
- 
- 14 Of the total time spent by players on video games, how much of it do you consider to be training and not just entertainment (0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%)
- 
- 15 How often do you take a break during training sessions with your players?  
Considering break when the coach pauses the practice, not when a review is carried out.  
  
(After each game, every two games, every three games, I think it is not necessary to take breaks)
-

16	How long the break is (in minutes) (5-10, 11-15, 16-20, 21-25, more than 26 min)
17	Rate the importance of train these aspects (being 1 not applicable and 5 every days) (Individual training, team training, reaction time, speed, mechanics, skills, accuracy, strategy, tactics, physical training, communication, rival analysis, game analysis, psychological training)

Del mismo modo, la tabla 23 muestra la segunda versión del cuestionario HPE-CP traducido.

Tabla 23. Traducción de la segunda versión del cuestionario HPE-CP

ÍTEMS	
1	¿Te consideras físicamente activo? De acuerdo con la OMS, una persona active es aquella que realiza al menos 150 minutos de actividad física semanal. (Si o No)
2	Tiempo de actividad física semanal (2-2.5 h, 2.5-5 h, 5-7.5 h, más de 7.5 h)
3	Horas diarias que permaneces sedentario
4	Horas de sueño diarias
5	Tu estado de salud actual es (siendo 1 pobre y 5 excelente)
6	¿Qué importancia crees que tiene la nutrición, la actividad física y el descanso en el rendimiento de los entrenadores? (Siendo 1 Muy negative y 5 Muy positivo)
7	¿Qué importancia crees que tiene la nutrición, la actividad física y el descanso en el rendimiento de los jugadores? (Siendo 1 Muy negative y 5 Muy positivo)
8	Según tu experiencia, ¿cuáles son las lesiones más comunes en los jugadores de esports? (Fatiga ocular, dolor lumbar, dolor de cuello, dolor de muñeca, dolor en la mano, ansiedad, estrés, depresión, otros)



- 
- 9** ¿Tus jugadores visitan a profesionales sanitarios en caso de tener una lesión? (Si o No)
- 
- 10** ¿Tienes preparador físico en tu club? (Si o No)
- 
- 11** ¿Cuál crees que es la razón más importante por la que los jugadores realizan actividad física?  
[1) Para mantener o mejorar su estado de salud general, 2) Para mantener o mejorar su capacidad física, 3) Para perder peso, ganar masa muscular o tonificar su cuerpo (aparición física), 4) Por diversión y disfrute del ejercicio, 5) Para mejorar su éxito en los deportes, 6) Mis jugadores no realizan ejercicio físico]
- 
- 12** ¿Cómo crees que afecta realizar ejercicio físico al rendimiento de los jugadores de deportes?  
(Siendo 1 Muy negativo y 5 Muy positivo)
- 
- 13** Tiempo de trabajo diario (en horas)
- 
- 14** Del tiempo total que dedican los jugadores jugando videojuegos, ¿cuánto consideras que es entrenamiento y no solo diversión? (0-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100%)
- 
- 15** ¿Cada cuánto tiempo realizas un descanso durante las sesiones de entrenamiento con los jugadores? Considerando descanso cuando el entrenador pausa el entrenamiento, no cuando se lleva a cabo una revisión.  
(Tras cada partida, cada dos partidas, cada tres partidas, no considero necesario realizar pausas)
- 
- 16** ¿Cuánto dura el descanso? (en minutos) (5-10, 11-15, 16-20, 21-25, más de 26 min)
- 
- 17** Califica la importancia de entrenar cada uno de estos aspectos (siendo 1 nada aplicable y 5 todos los días)  
(Entrenamiento individual, entrenamiento en equipo, tiempo de reacción, velocidad, mecánicas del juego, habilidades, precisión, estrategia, táctica, entrenamiento físico, comunicación, análisis del rival, análisis del juego, entrenamiento psicológico)
-

Tras la creación de la segunda versión del cuestionario se procedió a un nuevo envío a los expertos, tal y como se detalla en la figura 4, con el fin de llevar a cabo una nueva valoración a nivel cuantitativo y cualitativo. Tras el segundo envío del cuestionario, ninguno de los expertos modificó sus valoraciones referentes a la univocidad, pertinencia y relevancia de los ítems, conservando los datos de la tabla 17 mostrada anteriormente, los cuales se adecuaban a los niveles críticos seleccionados en un intervalo de confianza del 95% ( $\geq 0,7$ ) y una  $V \geq 0,75$ . Unido a ello, en este segundo envío, ninguno de los expertos realizó aportaciones cualitativas a los ítems formulados.

### 5.3.2.2. *Fase 2. Aplicación piloto del cuestionario a una muestra de coaches de esports*

#### 5.3.2.2.1. Datos demográficos

Se obtuvieron un total de 62 respuestas válidas de entrenadores mediante la administración del cuestionario online. El 100% de los encuestados son hombres, con una media de edad de  $25,81 \pm 3,37$  años y un promedio de experiencia de  $6,53 \pm 3,15$  años y  $9,26 \pm 6$  torneos disputados. El nivel educativo de los entrenadores es intermedio-alto (51,6% estudios universitarios,  $n=32$ ; 48,4% estudios instituto,  $n=30$ )

La muestra presenta datos de coaches procedentes de 7 nacionalidades diferentes, con un 62,9% de respuestas de coaches españoles ( $n=39$ ), 24,2% portugueses ( $n=15$ ), 4,8% brasileños ( $n=3$ ), 3,2% alemanes ( $n=2$ ) y una respuesta (1,6%) de italianos, daneses y uruguayos.

El 71% de los encuestados pertenecían a clubes profesionales ( $n=44$ ) mientras que el 29% a clubes amateur ( $n=18$ ), los cuales abarcaban principalmente los videojuegos LOL (59,7%,  $n=37$ ) y Valorant (37,1%,  $n=23$ ) existiendo 2 respuestas de coaches de otras disciplinas. Para mayor detalle en los datos demográficos de la muestra, consultar tabla 14.

#### 5.3.2.2.2. Variables relacionadas con la salud

La gran mayoría de los entrenadores de esports consideran que poseen un estado de salud bueno, con una valoración de su estado de salud de  $3,39 \pm 0,91$  sobre 5 puntos y considerándose el 64,5% activos. Sin embargo, la muestra presenta

un 35,5% de población inactiva y un promedio de  $9,37 \pm 3,68$  horas sedentarias. Unido a ello, un 45% de la muestra realiza únicamente entre 0 y 2,5 horas de ejercicio físico semanal, mientras que el 33% realiza entre 2,5 y 5 horas de ejercicio físico semanal y solo en torno a un 20% realizan más de 5 horas semanales de ejercicio físico (ver figura 5).

Unido a su consideración de salud, el promedio de horas de trabajo indicadas asciende por encima de las 8 diarias ( $8,34 \pm 2,11$  h), sin embargo, sus horas de sueño no alcanzan el mínimo de 8 al día ( $7,63 \pm 1,01$  h).

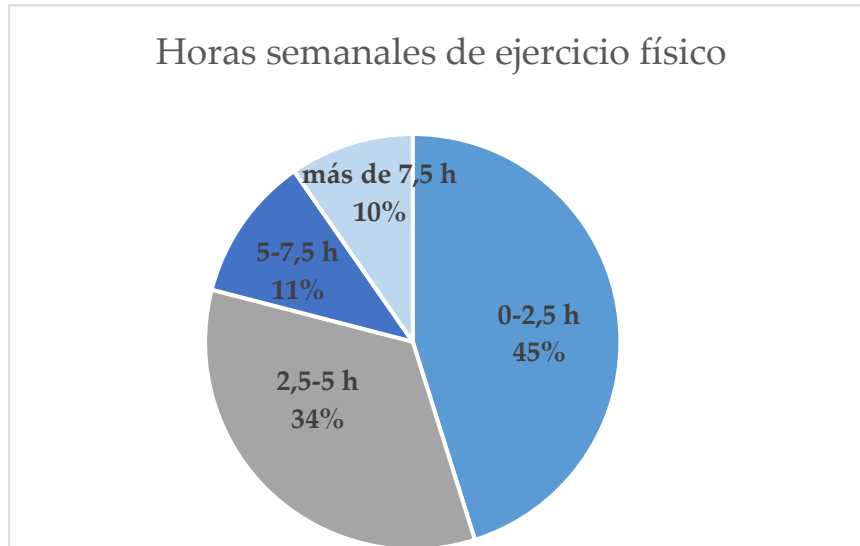
Por último, haciendo referencia al control de la salud de los jugadores por parte del club, y no únicamente a la salud del propio entrenador, los resultados indican que el 85,5% de los jugadores acuden a especialistas de la salud en caso de necesitarlo, pero que solo el 40,3% de los equipos cuentan con preparadores físicos especialistas en salud dentro de su organización. Para mayor detalle de los resultados acudir a la tabla 24.

Tabla 24. Variables relacionadas con el estilo de vida y la salud de los entrenadores y características de sus clubes

<b>Salud y estilo de vida de los entrenadores</b>	<b>M</b>	<b>DE</b>
Horas al día que permanece sedentario	9,37	3,68
Horas de trabajo diarias	8,34	2,11
Horas de sueño diarias	7,63	1,01
Consideración de su estado de salud (escala de 1 a 5)	3,39	0,91
<b>% de respuesta respecto a características de sus clubes</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
¿Sus jugadores cuentan con un profesional de la salud en caso de cualquier patología?	85,5	14,5
¿Su equipo posee preparador físico?	40,3	59,7
¿Se considera físicamente activo?	64,5	35,5

*Nota: M=Media; DE=Desviación Estándar.*

*Figura 5. Horas semanales de ejercicio físico realizadas por los entrenadores*



#### 5.3.2.2.3. Variables relacionadas con los videojuegos

- A. Lesiones más frecuentes provocadas por la práctica de esports desde el punto de vista de los entrenadores

Acudiendo a los resultados obtenidos, según la opinión de los entrenadores, las lesiones más comunes en los esports son el estrés y la ansiedad, con valores de frecuencia de  $4,11 \pm 0,89$  y  $3,94 \pm 1,1$  respectivamente en una escala de 1 a 5.

Por otra parte, atendiendo a dolencias de carácter físico, se destaca el dolor lumbar y el dolor de muñeca como las más relevantes en la escala de 1 a 5 (Lumbar  $3,4 \pm 1,21$ ; muñeca  $3,23 \pm 1,27$ ), quedando por encima de otras patologías como la fatiga ocular, el dolor de cuello y mano o la depresión (ver tabla 25).

*Tabla 25. Patologías más frecuentes en los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores*

<b>Patología</b>	<b>M</b>	<b>DE</b>
Estrés	4,11	0,89
Ansiedad	3,94	1,1

Dolor lumbar	3,4	1,21
Dolor de muñeca	3,23	1,27
Fatiga ocular	3,19	1,13
Dolor de cuello	3,13	1,06
Dolor en la mano	2,76	1,22
Depresión	2,58	1,02
Otros	2,21	1,13

*Nota: M=Media; DE=Desviación Estándar.*

#### B. Factores más relevantes para el rendimiento y el entrenamiento de los jugadores

En cuanto a la categorización de los elementos más relevantes en el entrenamiento de esports, utilizando nuevamente una escala de 1 a 5, los entrenadores señalan las sesiones de entrenamiento en equipo ( $4,79 \pm 0,41$ ) y el conocimiento estratégico ( $4,5 \pm 0,7$ ) como los elementos más importantes a trabajar en los esports de competición. Tras estos elementos se encuentran con un valor de relevancia por encima de 4 el entrenamiento táctico, la comunicación, el trabajo individual, el análisis de partidas y el trabajo de las mecánicas propias del juego, siendo los elementos más relevantes en el entrenamiento. Para observar los resultados de todas las variables del entrenamiento, acudir a la tabla 26.

*Tabla 26. Elementos de mayor importancia en el entrenamiento de los jugadores de esports desde el punto de vista de los entrenadores*

<b>Relevancia de la variable (de 1 a 5)</b>	<b>M</b>	<b>DE</b>
Entrenamiento en equipo	4,79	0,41
Estrategia	4,50	0,70
Táctica	4,48	0,70
Comunicación	4,45	0,62
Entrenamiento individual	4,44	0,67
Análisis de partidas	4,35	0,75

---

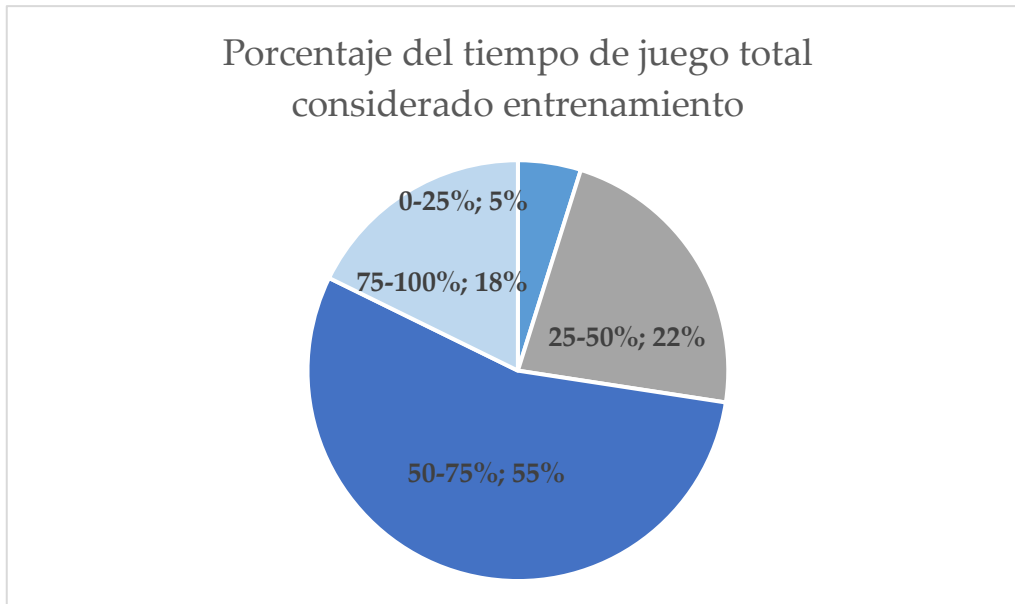
Mecánicas del juego	4,13	0,71
Habilidades específicas del juego	3,94	0,83
Trabajo psicológico	3,76	0,88
Análisis del rival	3,53	0,65
Precisión	3,53	0,97
Entrenamiento físico	3,47	0,80
Tiempo de reacción	3,31	1,05
Velocidad	2,97	1,19

---

*Nota: M=Media; DE=Desviación Estándar.*

Al margen de las variables más relevantes en el entrenamiento, los resultados muestran que un 55% de los entrenadores de esports consideran que, del tiempo total invertido por los jugadores en su videojuego, solo entre el 50 y el 75% puede considerarse entrenamiento, siendo el resto tiempo de ocio o tiempo de baja calidad no beneficioso para el desarrollo del jugador. Un 18% consideran que entre el 75 y el 100% del tiempo invertido es tiempo efectivo para el entrenamiento mientras que el 22% consideran entre un 25 y un 50% y el 5% de los entrenadores afirman que es entre un 0 y un 25% del tiempo total de juego (ver figura 6).

Figura 6. Porcentaje del tiempo de juego respecto al total que los entrenadores consideran tiempo de entrenamiento

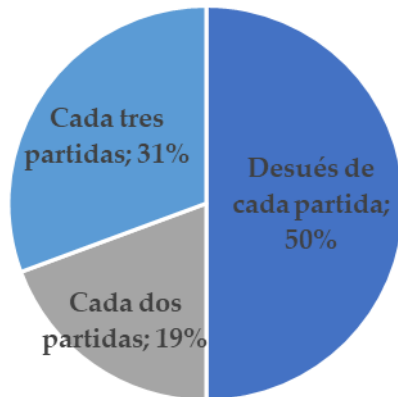


Unido a ello, y haciendo referencia a datos específicos sobre los entrenamientos, el presente estudio analiza la frecuencia y la duración de las pausas durante los entrenamientos, ya que se consideran claves para el mantenimiento de un correcto estado de salud y rendimiento en los jugadores de esports. En referencia a estas variables, el 50% de los coaches de esports realizan paradas tras cada partida, mientras que el 19% lo realizan cada dos y el 31% cada tres, no existiendo datos de entrenadores que no realicen ninguna parada durante las sesiones de entrenamiento.

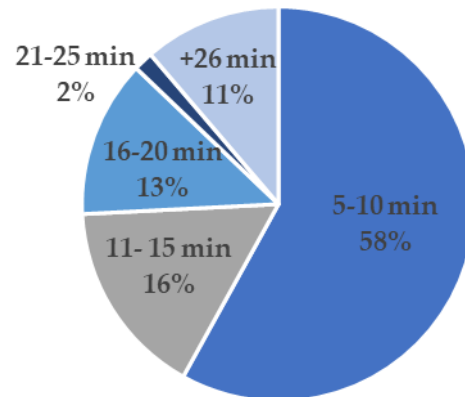
En el caso de la duración de las partidas, el 58% de los entrenadores otorgan un tiempo de entre 5-10 minutos de descanso, considerando tiempo suficiente para la recuperación y la vuelta al trabajo. Unido a ello y con mucha menor frecuencia, se señala que el 16% realizan pausas de entre 11 y 15 minutos, el 13% de 16 a 20 minutos, un 2% de 21 a 25 minutos y un 11% por encima de los 26 minutos (ver figura 7).

Figura 7. Frecuencia de realización y duración de los descansos durante los entrenamientos

## Frecuencia de descansos en los entrenamientos



## Duración de los descansos



## C. Relación entre el estado de salud y el rendimiento en los esports.

Haciendo referencia a los datos que relacionan la actividad física con el rendimiento y la salud en esports, destaca que la presente muestra de entrenadores considera que el cuidado de la salud mediante ejercicio físico, una buena nutrición y descanso posee una influencia sobre el rendimiento de los jugadores de  $4,79 \pm 0,48$  sobre 5, siendo una relación casi total según su punto de vista. Del mismo modo, al ser cuestionados sobre la relevancia de estos factores en el rendimiento como entrenadores los datos ascienden a  $4,44 \pm 0,78$  en una escala de 5, siendo también valores muy elevados.

Por otra parte, y siendo más específicos haciendo referencia únicamente a la actividad física como herramienta para potenciar el rendimiento en jugadores de esports, dejando a un lado la nutrición y el descanso, los coaches de esports consideran que el ejercicio físico posee una relevancia de  $4,16 \pm 0,68$  sobre 5, con todas las respuestas por encima de 3, dando gran importancia a la actividad física como clave para la mejora del rendimiento en los videojuegos competitivos.

Al margen de los datos sobre la relevancia del cuidado de la salud y la actividad física en el rendimiento de jugadores y entrenadores de esports, se



analizaron datos referentes a los motivos por los que los jugadores hacen ejercicio físico desde el punto de vista de sus entrenadores, comprobando si existía una mayor relación con componentes de salud o de rendimiento competitivo. Los datos muestran que los jugadores realizan ejercicio físico primordialmente por motivos de salud ( $3,63 \pm 0,85$  en una escala de 1 a 5) y de apariencia física ( $3,5 \pm 1,21$  en una escala de 1 a 5), por encima de la relevancia otorgada a la mejora del rendimiento en esports ( $3,27 \pm 1,16$  en una escala de 1 a 5) y de otras razones como la mejora de la capacidad física o el disfrute (ver tabla 27).

Tabla 27. Razones por las que los jugadores realizan ejercicio físico desde el punto de vista de los entrenadores

<b>Importancia del motivo por el que el jugador realiza ejercicio físico (1-5)</b>	<b>M</b>	<b>DE</b>
Mejorar su salud	3,63	0,85
Apariencia física	3,5	1,21
Rendimiento en esports	3,27	1,16
Mejorar su capacidad de rendimiento	3,06	0,9
Disfrute del ejercicio	2,48	0,84
No realizan ejercicio físico	1,73	1,03

*Nota: M=Media; DE=Desviación Estándar.*



## **VI – DISCUSIÓN**

---



## VI - DISCUSIÓN

### 6.1. REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE RENDIMIENTO Y SALUD EN ESPORTS

Esta revisión de alcance tuvo como objetivo proporcionar una perspectiva actualizada y específica sobre los deportes electrónicos, clasificando las diferentes publicaciones en base a categorías para una mejor comprensión. En segundo lugar, se dieron claves relevantes para el desarrollo del rendimiento y la salud de los jugadores de esports, con el fin de facilitar una herramienta útil para entrenadores, jugadores y especialistas en esports. Dado que se aportan datos que permiten a entrenadores y jugadores seleccionar los elementos de mayor interés para el rendimiento en los deportes electrónicos y las estrategias de potenciación, se puede aumentar la eficiencia del entrenamiento, reduciendo las horas dedicadas a posibles elementos poco relevantes para el rendimiento competitivo y pudiendo centrar el tiempo de práctica en los elementos clave de su videojuego. Además, se aportan datos sobre el estilo de vida y la salud de los jugadores que podrían ser de gran ayuda para la prevención de lesiones y la mejora de la calidad de vida de los jugadores de esports. Estos datos también podrían ser de gran interés para directivos y entrenadores, especialmente los pertenecientes a grandes clubes de esports, así como para jugadores aficionados con pocos recursos. Ambos pueden beneficiarse de una guía para optimizar sus entrenamientos y competiciones en cuanto a distribución de horarios, puntos clave a trabajar o programas de intervención con influencia en su capacidad de juego. Por último, podrían surgir nuevas posibles líneas de investigación basadas en los hallazgos más importantes.

Las publicaciones académicas enfocadas en esports de competición reales, dejando a un lado artículos científicos que se basan en videojuegos, pero que no pueden considerarse en ningún momento esports, no son muy abundantes. Del mismo modo es un ámbito con poco recorrido, y que ha cobrado una relevancia real hace muy poco tiempo, por lo que el interés de la comunidad científica ha surgido, especialmente, desde hace 3 años, alcanzando resultados significativos, pero animando a los investigadores a continuar el proceso y avanzar en la ciencia

aplicada a un campo de indudable interés y de escaso conocimiento de calidad (Pluss et al., 2019; Tang, 2018).

Las cuatro categorías descritas en el anterior apartado engloban todas las investigaciones llevadas a cabo específicamente en deportes electrónicos, mostrando interés en el estilo de vida de los jugadores y su salud, tratando de averiguar los elementos que condicionan el rendimiento de los esports, potenciando a su vez dichas claves a través de métodos de intervención, y buscando la diferenciación de jugadores de alto nivel respecto a los amateurs. Todo ello llevado a cabo con el fin de encontrar aspectos diferenciadores que puedan considerarse del mismo modo claves del rendimiento, con la finalidad en todos los casos de mejorar el desempeño de los jugadores.

### **6.1.1. Salud y estilo de vida de los jugadores**

Haciendo alusión al apartado de salud y estilo de vida, la tendencia hacia la profesionalización del sector es evidente, en la cual los jugadores son tratados como atletas de alto rendimiento y los clubes les proporcionan servicios equiparables al deporte tradicional (Difranco-Donoghue et al., 2019). Dicha tendencia ha provocado que los jugadores de esports consideren el ejercicio físico como parte fundamental de su vida, siendo para el 90% de los jugadores un aspecto básico para ser jugador (Giakoni-Ramirez et al., 2022; Rudolf et al., 2020). Tradicionalmente, los esports y los videojuegos habían sido relacionados con conductas sedentarias y hábitos alimenticios poco saludables (Kohorst et al., 2018; Shakir et al., 2018; Thomée et al., 2015). Pese a ello, queda demostrado que los jugadores de esports realizan por encima de 460 minutos de actividad física semanal (Madden & Harteveld, 2021; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Pereira et al., 2021; Trotter et al., 2020), superando los estándares de la WHO, y suponiendo un ejemplo a seguir muy positivo para los jugadores principiantes y los seguidores de los equipos profesionales, pudiendo constituir una herramienta educativa muy útil (Messing et al., 2019).

Por el contrario, la tendencia de los jugadores a invertir innumerables horas frente al ordenador está generando alteraciones en sus conductas de sueño y descanso (Lee et al., 2021). Dichas alteraciones de sueño y problemas psicológicos han sido asociados a los videojuegos recreacionales en profundidad (Peracchia &

Curcio, 2018), y la profesionalización del sector no ha generado ningún cambio significativo. Unos patrones de descanso incorrectos y la dedicación excesiva a los videojuegos pueden provocar problemas de salud graves en la población joven, y desembocar en los denominados “*internet gaming disorders*”, o trastornos psicosociales asociados a los videojuegos online, que han demostrado ser un riesgo para la población joven actual (Donati et al., 2021). Por lo tanto, el control de dichas variables y su potencial influencia social deben ser un foco de atención para la comunidad científica.

### 6.1.2. Claves del rendimiento y diferencias entre expertos y amateur

Garantizar un estilo de vida saldable en los jugadores de esports forma parte, cada vez más, de las claves del rendimiento de los equipos, que tratan de controlar todos los factores que rodean al jugador. Al margen de estos factores, la investigación de las claves que pueden garantizar una mejora del rendimiento del jugador han sido foco de atención en los deportes electrónicos de una manera similar a la realizada en el deporte tradicional, en el que las claves del rendimiento han sido ampliamente estudiadas (Otero-Saborido et al., 2021; Yi et al., 2021). En el caso de los deportes electrónicos destacan como elementos clave la capacidad de trabajo en equipo y las habilidades relacionadas con la cooperación (Freeman & Wohn, 2017; Mora-Cantallops & Sicilia, 2019; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Novak et al., 2020; Poulus et al., 2022; Xia et al., 2017), siendo más importante la consecución de objetivos comunes que la mejora de las estadísticas personales del jugador. La relevancia de la cooperación como aspecto clave en el rendimiento de los deportes tradicionales de equipo ha sido ampliamente comprobada (Ribeiro et al., 2017), la cual coincide plenamente con los condicionantes del rendimiento en esports. Por el contrario, cabe destacar los resultados que muestran los estudios de Behnke et al. (2020), Hulaj et al. (2020) y Matuszewski et al. (2020), los cuales destacan como elementos fundamentales aspectos relacionados con las individualidades de los jugadores, algo que va en contra de las afirmaciones del resto de estudios enfocados en esta temática.

La contradicción existente puede relacionarse con que este tipo de estudios hacen referencia a una comparativa entre jugadores en base a su clasificación en el ranking mundial de jugadores de LOL, sin ser específicamente pertenecientes a un

club y competidores reales. Este aspecto condiciona en gran manera la afirmación de los autores ya que, como se ha mencionado antes, las claves del rendimiento en MOBA pasan por elementos colectivos, por lo que un incremento de variables relacionadas con las individualidades en detrimento de las colectivas no es beneficioso para los jugadores de equipo. Sin embargo, sí puedan serlo para subir puestos en el ranking de puntuación individual del juego, el cual no posee una relación directa con los mejores jugadores en la escena competitiva.

Los deportes electrónicos competitivos tienen, como se ha descrito anteriormente, un sistema de clasificación global que permite comparar a los jugadores con puntuaciones más altas y bajas. Las partidas clasificatorias, realizadas individualmente de forma paralela a los entrenamientos de equipo, permiten a los jugadores mejorar ciertas habilidades clave para su desarrollo profesional, aumentando su rendimiento futuro en competiciones colectivas reales, y diferenciando las habilidades de los jugadores entre sí en función de su posición en el ranking (Matuszewski et al., 2020). Entre estas habilidades, destacan las mejoras en la actividad cerebral en regiones asociadas al pensamiento complejo, como las áreas frontal y parietal, estando significativamente más desarrolladas en jugadores de alto nivel en comparación con los amateurs (Bonny et al., 2016; Gong et al., 2019; Hyun et al., 2013; Sörman et al., 2022; Tanaka et al., 2013). Las mejoras cognitivas a través del uso de videojuegos han sido contrastadas en publicaciones de gran impacto científico, por lo que su extrapolación a los videojuegos de competición parece evidente (Ballesteros et al., 2018). Estas mejoras son más notables en jugadores avanzados, que dedican más tiempo calidad y especificidad a los videojuegos que los amateurs. Del mismo modo, se destacan mejoras en el comportamiento visual y en los niveles de atención en jugadores con mayores habilidades (Castaneda et al., 2016; Ding et al., 2018), junto con una mejora en el afrontamiento del estrés, las habilidades psicológicas y la fortaleza mental. (Poulus et al., 2020; Trotter et al., 2021). Además, ambos conceptos concuerdan con el uso general de los videojuegos, y mejoran independientemente de la edad o el sexo del sujeto (Boot et al., 2011; Irons et al., 2011).



### 6.1.3. Intervenciones en esports

Por último, el descubrimiento paulatino de las claves del rendimiento en esports, las cuales aún no son 100% concluyentes, va de la mano con el inicio de los artículos enfocados en la potenciación de dichos parámetros que pueden condicionar el desempeño de los jugadores. Los artículos de intervención son muy poco numerosos dada la complejidad de su consecución, el tamaño reducido de la muestra, y por el escaso recorrido de la profesionalización del sector. Estas metodologías de potenciación de rendimiento son muy comunes en el deporte tradicional (Heffernan et al., 2019; Noetel et al., 2019; Salinero et al., 2019). Sin embargo, en los esports, las propuestas de intervención son escasas encontrando publicaciones únicamente desde 2019. Pese a ello se han creado diferentes vías de intervención: a) la suplementación con compuestos nutricionales (Sainz et al., 2020; Tartar et al., 2019); b) las intervenciones con ejercicio físico (de Las Heras et al., 2020); c) las intervenciones con terapias de sueño (Sörman et al., 2022); y d) la estimulación transcraneal como elemento potenciador (Toth et al., 2021).

En todos ellos, exceptuando el estudio asociado al sueño, se encontraron mejoras de entre un 1 y un 8% asociadas al incremento del rendimiento del jugador en su capacidad de eliminación de objetivos, siendo un elemento a tener en cuenta en el rendimiento de los jugadores de esports. A excepción del estudio de Sörman et al. (2022), el uso de las otras tres variables como elementos potenciadores de rendimiento cognitivo ha sido demostrado al aplicarlo a población normal (Brunyé et al., 2019; Evans et al., 2020; Wickham & Spriet, 2018), por lo que su extensión al mundo de los esports, el cual depende en gran medida de las capacidades cognitivas de los individuos, parece una línea de investigación acertada, aportando resultados positivos para los jugadores.

Debe destacarse que actualmente el conocimiento es muy escaso al ser un ecosistema muy nuevo, pero que a medida que se conozcan elementos diferenciales en las habilidades del jugador, las estrategias de potenciación externas surgirán a la par con el fin de mejorar esa capacidad que se refleje dentro del juego. Del mismo modo, las intervenciones deben ir orientadas no solo a la potenciación del rendimiento, sino también a la mejora de elementos fatigantes o que desconcentran al jugador y condicionan su rendimiento de manera pasiva, como las lesiones o los problemas psicológicos. Las intervenciones con mayor potencial de éxito en un

---

futuro irán ligadas a la mejora del rendimiento, pero unidas claramente a protocolos de salud y prevención que permitan que el jugador mejore sus capacidades, pero garantizando que no caiga en una patología que le impida competir. En base a ello, se propone la intervención realizada en el posterior apartado.

## 6.2. EFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE JUGADORES PROFESIONALES DE ESPORTS

El presente estudio tuvo como objetivo analizar los efectos de un programa de entrenamiento físico en la fatiga percibida por jugadores profesionales de esports tras una sesión de entrenamiento virtual, comparando sus niveles de fatiga previos y posteriores al periodo de entrenamiento a nivel físico y cognitivo.

En primer lugar, tras el análisis de los resultados relacionados con las pruebas orientadas al control de la fatiga quedó demostrada tanto la existencia de fatiga física como mental en los jugadores. Esta exigencia se tradujo en una disminución de su capacidad muscular, lo cual repercute en la percepción de su estado de fatiga a nivel central, tal y como y se ha demostrado en otras investigaciones anteriores con otro tipo de muestras (Constantin-Teodosiu & Constantin, 2021; Jiménez-Reyes et al., 2019). Por otro lado, al estudiar la pérdida de función muscular aplicada al rango articular y a la capacidad de salto tanto de forma previa como con posterioridad al programa de intervención, se pudo observar en ambas sesiones una disminución de la capacidad neuromuscular de los jugadores aplicable a las áreas más demandadas, pero también a nivel central. Dichas pérdidas coinciden con las observadas en estudios anteriores aplicados a muestras afines, como trabajadores de oficina y cirujanos (Thompson et al., 2017). En ambos casos, estos desempeños profesionales requieren de un gran número de horas sentados realizando labores de alta exigencia física y mental frente a un ordenador, las cuales conllevan problemas asociados a descompensaciones musculares o patologías localizadas en regiones similares a las de los jugadores de esports, asociadas a posibles dolores crónicos musculares articulares (Matthews et al., 2017; Nizamis et al., 2018).

En base a esta pérdida de función muscular, y al margen de las mejoras observadas en la capacidad muscular de los jugadores, los resultados demostraron que la exigencia de una jornada de entrenamiento de un club profesional es capaz de incidir en la musculatura de los jugadores de manera evidente. Sin embargo, los datos extraídos en esta investigación referentes a la fatiga de los jugadores contradicen los observados en el estudio de Thomas et al. (2019). Estos autores encontraron que tras jugar tres partidas seguidas de LOL no se mostraron cambios en los test de fatiga en jugadores profesionales. La posible explicación a estas

discrepancias estaría basada en el tipo de intervención, sesiones y muestra seleccionada para el desarrollo de este estudio. Thomas et al (2019) desarrolló su intervención con jugadores reales, pero en situaciones simuladas de competición. Este hecho puede provocar que no se den cambios en los jugadores, ya que dentro de sesiones de entrenamiento reales, como las estudiadas en nuestro trabajo, los jugadores profesionales se ven afectados por diferentes elementos, como son el estrés competitivo al contar con rivales de alto nivel, la presión de los miembros del staff, y un entorno real y profesional de club que obliga al jugador a rendir al máximo nivel, lo cual contribuye de manera evidente a un incremento de su fatiga física y cognitiva (Leis & Lautenbach, 2020b; Sanz-Matesanz et al., 2023).

Por otro lado, al estudiar los resultados encontrados para las pruebas de salto y movilidad articular, tras la aplicación de nuestro programa de intervención, se evidenció una reducción de la afección de la fatiga muscular en las regiones más solicitadas, sin llegar a eliminar su efecto por completo. Quizás tras estas evidencias, sería aconsejable aumentar la duración del programa de intervención, o abogar por la adición de programas de descarga muscular, ya que en ambos casos sería posible provocar y/o contribuir a la reducción de la fatiga muscular localizada en acciones repetitivas frente al ordenador (Galeoto et al., 2018; Monteiro et al., 2019). Tal y como afirma Pourmand et al. (2017), la focalización de las demandas musculares del jugador en regiones concretas implica de manera inevitable una sobrecarga de las mismas, así como un aumento de la fatiga física y psicológica asociada a la realización de actividades sentadas frente al ordenador (Kar & Hedge, 2020). En relación con este hecho, el ejercicio físico podría ser capaz de aumentar la tolerancia de la musculatura (Ament & Verkerke, 2009), pero parece no ser capaz de eliminar por completo una pérdida de capacidad muscular ante situaciones fatigantes de tan alta incidencia, consiguiendo solamente una disminución de su impacto y una posible modificación de la percepción de esfuerzo de los jugadores que les beneficie durante sus entrenamientos (Bretland & Thorsteinsson, 2015; Sundstrup, Jakobsen, Brandt, et al., 2014) . Estos mismos resultados se han comprobado con anterioridad en trabajadores de oficina, los cuales guardan cierto paralelismo con los jugadores profesionales de videojuegos en cuanto a las exigencias profesionales propias de su desempeño laboral, provocando la práctica de ejercicio físico un aumento y mejora en su rendimiento y bienestar laboral (Bretland & Thorsteinsson, 2015; Santos et al., 2016).

En esta misma línea, investigaciones recientes han permitido corroborar como la fatiga física condiciona de manera directa el plano cognitivo, empeorando sobremanera la capacidad de resolución de problemas de los sujetos (Stephenson et al., 2020). En relación con esto, al hacer alusión al aumento de la fatiga cognitiva, también se puede observar cómo se produce un incremento asociado de la sensación de cansancio físico en trabajadores de oficina (Baker, Coenen, Howie, Lee, Williamson, & Straker, 2018; Baker, Coenen, Howie, Lee, Williamson, Straker, et al., 2018). Esta evidencia de relación psico-física aumenta la importancia de observar la percepción de fatiga cognitiva en los jugadores de esports, ya que un aumento de dicha fatiga podría tener un efecto en el apartado físico, y viceversa, sin que necesariamente esta hubiera aparecido por sí misma, dando lugar a una fatiga a nivel general que afectaría la capacidad de toma de decisiones de los jugadores y, del mismo modo, su sensación de bienestar. En base a todo esto, los resultados hallados en esta investigación permitieron demostrar que nuestro programa de intervención era eficaz como método para reducir la percepción de fatiga de los jugadores, ya que los datos arrojaron una disminución de dichos valores en el plano cognitivo y en el plano general. Como consecuencia de ello, se podría afirmar que a través de este tipo de intervenciones es posible modificar de manera significativa la percepción subjetiva de fatiga general y aplicada al plano cognitivo de los jugadores, la cual condicionaría el bienestar y el rendimiento de los jugadores de esports influyendo, tanto en el apartado físico como psicológico de los sujetos. Tal y como han demostrado investigaciones previas, la ejecución de acciones repetitivas durante largas jornadas laborales exige un alto nivel de atención, lo cual provoca una fatiga cognitiva que disminuye el rendimiento en la actividad (Ma et al., 2018; Stephenson et al., 2020). Por lo que respecta a los esports, su desempeño profesional exige un alto nivel de concentración ante situaciones repetitivas, por lo que la aparición de fatiga a nivel cognitivo queda justificada, y la pérdida de rendimiento asociada a esta fatiga cognitiva es evidente, tal y como demuestran nuestros resultados.

Continuando con el análisis de la fatiga experimentada por los jugadores, la presente investigación demostró que pese a sufrir una pérdida de función muscular similar tanto antes como después del protocolo de intervención evidenciando pérdidas significativas previas y posteriores al periodo de entrenamiento físico, la percepción subjetiva de los jugadores referente a dicho apartado varía. Las pruebas

de percepción de fatiga a nivel cognitivo y a nivel general disminuyeron de forma significativa tras el programa de intervención, mientras que las específicas de la percepción física del jugador experimentaron una evidente bajada, pese a no llegar a la significación necesaria. Unido a ello, cabe destacar que la diferenciación de la fatiga percibida en dos escalas es de gran interés en el mundo de los esports, ya que su análisis permite a los entrenadores comprender mejor la carga de trabajo que supone para el jugador la situación en cada una de las diferentes áreas, pudiendo hacer modificaciones en el apartado físico o psicológico de manera individualizada, y consiguiendo adaptaciones más certeras que con un único valor global de percepción de esfuerzo (McLaren et al., 2020; Vanrenterghem et al., 2017; Weston et al., 2015).

Estos datos proporcionan información de gran interés para clubes y jugadores, demostrando que el ejercicio físico es capaz de mejorar la percepción de bienestar del jugador, pudiendo prolongar en el tiempo su capacidad física y cognitiva y, de esta manera, aumentar en el tiempo su rendimiento y prevenir posibles problemas físicos. Estos datos concuerdan con estudios aplicados a trabajadores, en los cuales la capacidad de mantener su bienestar físico y mental condiciona su rendimiento laboral y su estado de salud (Bretland & Thorsteinsson, 2015; McDonald et al., 2019). En estos estudios el ejercicio físico es una herramienta fiable para conservar dicha función cognitiva y muscular (Taieb-Maimon et al., 2012). Unido a los beneficios señalados en el apartado de salud física y rendimiento general, el ejercicio físico supone una herramienta de gran utilidad para el desarrollo de la capacidad cognitiva de los sujetos y controlar su salud mental. Estas afirmaciones han sido demostradas en muestras similares a los jugadores de esports, con altas demandas cognitivas durante periodos largos de dedicación (Parry et al., 2018; Wilke et al., 2019). Además, al mismo tiempo, se demuestra que es capaz de incidir en la sensación de bienestar de los jugadores de manera indirecta, haciendo que se encuentren mejor, y reportando un menor nivel de exigencia en dicho apartado (Bretland & Thorsteinsson, 2015).

En la misma línea, y haciendo alusión a dichos beneficios psicológicos, cabe destacar que la percepción subjetiva de fatiga de los jugadores condiciona su rendimiento y su estado de salud de una forma equivalente o superior a las dolencias físicas, dada la importancia clave de los elementos cognitivos en el rendimiento de los deportes electrónicos (Jenny et al., 2017). Dicha afirmación

acerca de la relevancia del plano cognitivo en los deportes electrónicos concuerda con los hallazgos del presente estudio, donde se demostró que los valores más altos de fatiga se experimentan en el plano cognitivo, con valores medios más elevados que en el apartado físico, concluyendo que los esports profesionales son una actividad que conlleva altas demandas en el plano psico-cognitivo para los jugadores. Por ello, una herramienta que permita el control de dichas variables supondrá un avance en la búsqueda de un rendimiento mantenido en el tiempo durante las sesiones de entrenamiento, que como se afirma en diferentes estudios, pueden alcanzar entre 6 y 10 horas diarias (Lee et al., 2021).

El presente programa de ejercicio físico demostró ser eficaz para la reducción de la percepción de fatiga de los jugadores, mostrando un mayor nivel de bienestar en instantes finales (diferencias significativas en partida 6 y general) y manteniendo su nivel cognitivo en el tiempo, lo que implica un potencial mayor de alcanzar un rendimiento alto frente a situaciones de alta fatiga general o cognitiva prolongadas. Una mejora de la capacidad de rendimiento del sujeto en instantes finales, especialmente en la partida 5 y 6, pueden suponer la victoria en la mayoría de campeonatos, ya que los partidos decisivos en la modalidad de esports seleccionada, el LOL, se juegan al mejor de 5 partidas, siendo necesario mantener un rendimiento alto durante todas ellas con el objetivo de alcanzar la victoria (George & Sherrick, 2019). Estos datos concuerdan con el estudio de De Las Heras et al. (2020) en el cual demostraron la eficacia del ejercicio físico como potenciador del rendimiento y de la precisión de los jugadores en una muestra amateur. La relación entre la fatiga cognitiva y la capacidad de rendimiento mental y resolución de problemas en actividades exigentes frente al ordenador ha quedado demostrada (R. Baker, Coenen, Howie, Lee, Williamson, Straker, et al., 2018), por lo que su aplicación al mundo de los deportes electrónicos queda justificada.

Sin embargo, pese a experimentar cambios a nivel de bienestar físico y cognitivo, el presente estudio mostró que no existen diferencias significativas en la percepción de rendimiento de los jugadores, pese a existir un aumento en su escala de percepción. Este elemento está condicionado directamente por la exigencia de las partidas llevadas a cabo en ambos entrenamientos. El presente estudio aseguró una exigencia máxima en ambas sesiones de toma de datos, garantizando que los rivales fueran del mismo nivel que el jugador en cada momento de la temporada, algo que se ve facilitado por los algoritmos del LOL. Dichos algoritmos emparejan

al jugador de manera constante con adversarios y compañeros de una categoría idéntica a la suya, implicando una linealidad en la exigencia de cada partida (Hulaj et al., 2020).

Al mantener constantemente un máximo nivel de exigencia en los rivales, la percepción de rendimiento del jugador no se ve condicionada por agentes externos, por lo que la mejora de su estado de bienestar no influirá en ese rendimiento y exigencia competitiva. La ventaja que posee el mantenimiento de un estado óptimo de bienestar físico y psicológico en el jugador a lo largo de todo el entrenamiento es la capacidad de alargar la posibilidad de rendir de manera óptima durante más partidas. Con ello, puede conseguirse que los rivales a los que se enfrenten los jugadores también mantengan un nivel equivalente elevado durante más tiempo, incrementando las potenciales mejoras del entrenamiento programado al dilatar la presencia de rivales de alto rango en el tiempo, sin perder la calidad de las partidas por la influencia de la fatiga.

Esta puede ser la razón directa de la ausencia de cambios significativos en los datos de motivación y estrés percibido. Por lo tanto, la recogida de datos durante un largo periodo competitivo y garantizando siempre la máxima intensidad de los adversarios puede contribuir al mantenimiento de un estado constante de motivación y estrés en los jugadores. Por lo tanto, es posible que no se modifique con la aplicación de programas de entrenamiento como el de este estudio. Además, el estudio de Lopes Angelo et al. (2022) afirma que los principales determinantes del clima motivacional en los jugadores de LOL son los entrenadores y el nivel competitivo. Sobre esta base, la inclusión de un programa de entrenamiento físico, a pesar de su influencia positiva y beneficiosa sobre la salud y el rendimiento de los jugadores profesionales, puede no modificar suficientemente parámetros como la motivación y el estrés.

Unido a dichas mejoras relacionadas con la influencia sobre el jugador de la fatiga, el presente estudio se enfocó en la mejora de la condición física de los sujetos. En esta línea, ha sido demostrado que un incremento de las capacidades físicas de los jugadores contribuye a la mejora de su estado de salud y la prevención de posibles patologías (Baiamonte et al., 2017), un elemento muy relevante tanto a nivel de jugadores o a nivel de clubes.

En ese sentido, el programa de intervención demostró ser capaz de influir en la cantidad de masa muscular de los jugadores, incrementando sus valores de masa



magra, metabolismo basal y porcentaje de agua corporal. Unido a ello, se mostraron mejoras en la capacidad de salto de los jugadores, vinculada a la fuerza de miembro inferior (Nuzzo et al., 2008), y un aumento considerable en la capacidad de fuerza en todos los ejercicios utilizados durante la intervención. Del mismo modo se alcanzaron mejoras en el desarrollo de la movilidad articular de los sujetos. Estos datos demuestran la eficacia del protocolo de intervención como elemento de potenciación del estado de salud de los jugadores, dado que un aumento de su masa muscular y su fuerza contribuye a su tolerancia al esfuerzo físico diario e incrementa su sensación de bienestar (Ratamess et al., 2009). Del mismo modo, supone un aumento del ritmo metabólico de los sujetos, algo muy interesante para contribuir a la reducción de la obesidad asociada a jugadores de videojuegos (Kohorst et al., 2018; Kracht et al., 2020).

Siguiendo con los beneficios físicos, la mejora de la capacidad de movimiento de los jugadores se asocia a una disminución evidente de su riesgo de lesión (Chopp-Hurley et al., 2016; Matthews et al., 2017), algo que crece exponencialmente asociado al uso extendido de teclado y ratón (Baker & Cidboy, 2006).

De forma paralela a la evolución física de los jugadores, los cambios en la composición corporal de los individuos influyen de igual manera en el apartado psicológico, incrementando su autoestima y disminuyendo su propensión a sufrir patologías de carácter psicológico (Mahoney et al., 2014), muy comunes en jugadores de esports (Andre et al., 2020). Del mismo modo, unido a esta mejora de la salud psicológica a través de los cambios en la composición corporal, se suma la capacidad del ejercicio físico de ejercer como mediador en patologías de tipo psicológico como el estrés o la ansiedad de forma directa (Landrigan et al., 2019). Esta mejora podría condicionar el estado de salud de los sujetos, pero, a su vez, también influiría en su percepción subjetiva durante los entrenamientos, mejorando así su rendimiento competitivo.

Por último, a pesar de la validez demostrada en este estudio del entrenamiento físico como medio para la mejora de la salud de los jugadores y la disminución de la fatiga percibida, la cual se relaciona con su rendimiento competitivo, los resultados estarán influenciados por la posibilidad de aplicarlos a un único equipo profesional. La dificultad para conseguir aplicar programas de intervención con estudios longitudinales en equipos profesionales hace que la posibilidad de reclutar jugadores se reduzca de forma drástica. Sin embargo, los

estudios aplicados a este tipo de muestra son cruciales (Pluss et al., 2019), por lo que la capacidad de alcanzar algún resultado, por pequeña que sea la muestra, implica un avance de gran consideración.

Por esta razón, sería de gran interés la continuación de aplicación de estudios en jugadores profesionales, aplicando metodologías orientadas a su salud y su rendimiento, sin limitarse únicamente a muestras amateur. Futuros estudios serán necesarios para ampliar los resultados que se aportan en esta investigación y aumentar el conocimiento de este sector.

Del mismo modo, se considera fundamental el conocimiento aplicado a los responsables de la aplicación de este tipo de programas, como son los clubes y entrenadores. Estos serán los grandes beneficiados del descubrimiento de programas de intervención como el aquí propuesto junto con los jugadores. Sin embargo, es necesario conocer las características generales de la muestra, sus particularidades y la relevancia que le dan a variables relacionadas con la actividad física y la salud con el fin de implementar de manera más efectiva programas de intervención basados en el ejercicio físico.

### 6.3. EL ENTRENADOR DE ESPORTS COMO FIGURA RELEVANTE EN EL RENDIMIENTO Y LA SALUD DE LOS JUGADORES

#### 6.3.1. Eficacia de los entrenadores en el entorno de los deportes electrónicos: análisis según el nivel educativo, la clasificación de los entrenadores, el videojuego competitivo y el estado físico

El objetivo del presente estudio fue analizar la eficacia como entrenadores de coaches profesionales y amateur de esports con el fin de generar los primeros datos representativos de esta población.

Al comparar las puntuaciones obtenidas para las dimensiones de la escala *Coaching Efficacy Scale* en esta muestra de entrenadores de esports, se puede constatar cómo los resultados hallados aquí están en concordancia con los existentes en otras muestras de entrenadores de deportes tradicionales (Myers et al., 2017). De forma más específica, las puntuaciones medias halladas en esta investigación oscilan entre 6,72 y 7,02. Estos datos son cercanos a los encontrados en los trabajos desarrollados por Short & Short (2004), donde para entrenadores de múltiples disciplinas se obtuvieron valores de entre 6,8 y 7,7; o a los hallados por Feltz et al. (1999), donde ese promedio osciló entre 7,31 y 8,19 puntos; o por último, los registrados para entrenadores de fútbol por Keatlholetswe & Maletse (2019), con puntuaciones entre 7,67 y 8,12. La igualdad en estas puntuaciones podría deberse al hecho de que, en la actualidad, se ha producido una fuerte profesionalización del sector de esports. Al igual que en los deportes tradicionales, los clubes de esports han optado por invertir grandes sumas de dinero en una mejora de sus infraestructuras, siendo el entrenador una pieza clave en este entramado, como consecuencia de la relevancia e importancia que tienen para el rendimiento de los jugadores (Difranco-Donoghue et al., 2019; Jenny et al., 2017; Sanz-Matesanz et al., 2023). En otras palabras, en este mundo de los videojuegos, el grado de profesionalización de los entrenadores empieza a ser equiparable al ya instaurado en las prácticas deportivas más tradicionales (Cranmer et al., 2021; Giakoni-Ramírez et al., 2022).

En línea con esto, Myers et al. (2017) afirman que valores cercanos a 7 son sinónimo de un nivel elevado de conocimiento sobre la práctica deportiva en cuestión. Del mismo modo, estos autores afirman que también es sinónimo de

experiencia, lo cual permite a estos entrenadores realizar una gestión de las situaciones de juego con mejor criterio, basada en la confianza depositada en base a las capacidades profesionales de sus jugadores. No hay que olvidar, que la evolución en este sector implica también a los jugadores, por lo que su especialización y profesionalización ha crecido a pasos agigantados, siendo su ritmo comparable con el detectado para el deporte tradicional (Reitman et al., 2020; Sanz-Matesanz et al., 2023).

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que la evidencia científica ha correlacionado estos valores de la escala *Coaching Efficacy Scale* con la mejora del rendimiento y la mejora de la capacidad de los entrenadores para alcanzar resultados positivos tanto en la competición como en el desarrollo personal de los jugadores (González-Ponce et al., 2017; Keatthoetswe & Maletse, 2019; Short & Short, 2004; Teques et al., 2019). Por ello, los hallazgos aquí encontrados son de gran relevancia y utilidad, ya que hasta el momento dentro de este mundo de los esports no se ha desarrollado ninguna investigación en esta línea. En la práctica deportiva tradicional el entrenador es considerado una piedra angular muy influyente en la vida de cualquier jugador, que puede llegar a modificar tanto su comportamiento, como su estado emocional, lo cual repercute directamente en el rendimiento (González-Ponce et al., 2017).

Como consecuencia de esto, el uso de esta herramienta sería de gran utilidad para detectar posibles anomalías o situaciones que perjudicarán estos elementos de rendimiento o capacidad de gestión efectiva en los entrenadores, como consecuencia de las competencias adquiridas por los entrenadores, así como por la percepción del deportista sobre esas capacidades (González-Ponce et al., 2017). Por otro lado, el aporte de un valor referencial de un parámetro de tanta importancia en el rendimiento y el bienestar de los jugadores permitirá a los clubes ostentar un elemento más de gran valía a la hora de la selección de talento, el cual no solo se aplica a jugadores, sino también en la captación de futuros entrenadores (Oberg & Frank, 2011).

En segundo lugar, al analizar los datos correspondientes a las puntuaciones obtenidas en función del tipo de entrenador (profesional o amateur), se pudo constatar cómo existieron diferencias significativas en los valores medios de la puntuación en la dimensión competencia para motivar. Estos datos están en concordancia con los encontrados por Kavussanu et al. (2008), pero no con los

registrados por Feltz et al. (1999) o Marback et al. (2005). La explicación a esto quizás tenga que ver con la forma en la que en cada estudio define la experiencia atesorada por un entrenador. En esta investigación, esa experiencia es sinónimo de profesionalización, por lo que hay tener muy en cuenta que no son los años dedicados a ser entrenador lo que marca las diferencias, sino la forma en la cual el entrenador desempeña esta función. En el caso de un entrenador profesional, esto implica cambios de gran relevancia en su vida personal y relaciones sociales, ya que obliga a estos entrenadores a pasar más tiempo fuera de su núcleo familiar, y aislados (Myers et al., 2017). Al final, la consecuencia de esto es clara, se reducen las muestras de apoyo y relación social, pudiendo esto llevar a una percepción de la competencia motivacional inferior en el caso de los entrenadores profesionales (Myers et al., 2017). De hecho, Myers et al. (2017) afirman que el apoyo social constante es un factor clave para aumentar la eficacia percibida por parte de los entrenadores.

Por otro lado, la justificación a estos hallazgos relacionados con una mayor percepción de competencia en motivación en los entrenadores amateurs puede deberse a su ambición por mejorar y progresar (Erickson et al., 2008; Mesquita et al., 2011). Los entrenadores amateurs pueden estar más motivados para sobresalir y demostrar sus habilidades, ya que es probable que les impulse un fuerte deseo de triunfar y mostrar sus capacidades como entrenadores. Esto podría contribuir a su mayor competencia motivacional percibida. Estos resultados arrojan luz sobre la importancia de tener en cuenta el contexto y las experiencias de los entrenadores de deportes electrónicos a la hora de evaluar su eficacia como entrenadores.

En esta línea, la eficacia del entrenamiento ha sido definida como el grado en el que los entrenadores creen que tienen la capacidad de influir en los aprendizajes y el rendimiento de sus deportistas (Feltz et al., 1999). En el caso concreto de la eficacia que se percibe en la dimensión competencia para motivar, este mismo autor afirma que el concepto teórico es equiparable a la confianza que un entrenador tiene en su capacidad para influir en las habilidades y estados psicológicos de sus deportistas. Quizás las diferencias encontradas aquí tengan que ver también con el hecho de que un entrenador amateur trabaja en un club de esports más modesto que a nivel profesional. Esta circunstancia implica que el coach amateur es el único encargado de motivar a sus jugadores, mientras que, en el caso de los entrenadores profesionales, los clubs de esports cuentan con recursos y personal especializado

que se encarga de forma específica de este tipo de cuidados y labores psicológicas, generando diferencias entre ambos similares a las que se han encontrado en deportes tradicionales (McCalla & Fitzpatrick, 2016).

La presencia de recursos adicionales y de personal de apoyo en los clubes profesionales de deportes electrónicos puede aliviar algunas de las responsabilidades de motivación que recaen sobre los entrenadores, permitiéndoles centrarse en otros aspectos del entrenamiento. Por otra parte, los entrenadores aficionados pueden tener que adoptar un enfoque más práctico, gestionando y motivando personalmente a sus jugadores. Esto podría dar lugar a una mayor competencia percibida en materia de motivación entre los entrenadores aficionados, ya que participan directamente en los procesos motivacionales cotidianos.

En línea con lo anterior, al estudiar las variaciones de las puntuaciones obtenidas para la dimensión competencia para motivar en función del tipo de videojuego al que se dedican los entrenadores, se encontraron diferencias significativas que muestran una percepción mayor de esa competencia para los entrenadores que desempeñan su labor en el videojuego identificado como Valorant. Estos resultados quedan avalados por los obtenidos en las curvas ROC, que permitirían establecer un punto discriminatorio en función de esta clasificación. Estos datos chocan con los encontrados por Feltz et al. (1999), ya que, en este caso, mayores puntuaciones se asocian a coaches de mayor experiencia. En línea con esto, si se tiene en cuenta que el Valorant es un videojuego lanzado a mediados de 2020, mientras que LOL se lanzó a finales de 2009, la experiencia máxima de un entrenador de valorant no puede ser superior a los 3 años, mientras que coaches de LOL puede llegar a superar los 10 años. Quizás la posible explicación a los resultados aquí hallados tenga que ver con varios hechos. Por un lado, aun cuando el videojuego Valorant es de reciente creación, los entrenadores no surgen de la nada, puede que con anterioridad hayan realizado su función como entrenadores en otra modalidad de videojuego, y con la aparición del Valorant hayan cambiado de modalidad. El surgimiento de esta nueva modalidad supone una oportunidad de trabajo en el sector, que puede permitir fácilmente esa transición de puesto laboral en el ecosistema de los esports, tal y como ocurre en otros sectores laborales (Wanberg et al., 2020). Por otro lado, la novedad asociada a este tipo de modalidad podría asociarse a una mayor percepción de motivación

por el desempeño de sus funciones como entrenador, lo que repercute en un aumento de esa percepción de competencia para motivar (Myers et al., 2017). Este mismo autor señala la novedad como un elemento altamente correlacionado con el hecho de percibir un mayor apoyo social, que tal y como se ha señalado con anterioridad, es fundamental para la motivación. La irrupción del Valorant en la escena de los esports fue muy exitosa, generando una gran atracción del público en general y dando lugar a una sensación de gran apoyo entre los jugadores y los entrenadores y un mayor índice de éxitos competitivos (Tsorbatzoudis et al., 2003). En el caso de la competición de LOL el tiempo puede haber hecho mella en estos dos elementos identificados con la novedad y motivación.

Para concluir, el análisis de las curvas ROC permitió evaluar esta capacidad de motivación de los entrenadores de forma cruzada con tipo de competición, amateur o profesional. Tal y como muestran los resultados anteriores, el tipo de competición podría utilizarse para discriminar a los entrenadores profesionales de los amateurs en su capacidad para motivar siendo el punto de corte de 6,57, con valores mayores en el caso de los amateurs. Por otro lado, estas mismas curvas ROC permitirían hacer lo mismo para los entrenadores amateurs en la competición de LOL (punto de corte=6,43). Estos datos poseen relación con los encontrados por Mesquita et al. (2010), donde afirman que los coaches profesionales poseen sistemas muy asentados y complejos que implican una sensación de mayor cautela a la hora de considerarlos efectivos, por su búsqueda constante de la perfección, disminuyendo así su eficacia percibida. Por el contrario, en el mismo estudio se destaca que los entrenadores amateurs son más afines al riesgo, mostrando mayores niveles de autoconfianza en métodos menos pulidos y aumentando sus niveles de eficacia percibida. Hasta donde conocemos este es el primer estudio que define estos puntos de corte, por lo que sería necesario realizar más investigaciones. Sin embargo, se considera un hallazgo importante que puede marcar y diferenciar a los entrenadores en función del perfil de profesionalización y modalidad de videojuego. Con ello, se podrían comprobar los niveles de eficacia mostrada en esta dimensión de competencia para motivar a los jugadores, ya que es un pilar fundamental que permitirá al entrenador influir en los habilidades y estados psicológicos de sus deportistas, lo que está sobradamente relacionado con el rendimiento de los jugadores (Feltz, 1999).

Por otro lado, al hacer alusión a los resultados obtenidos para la variable nivel educativo se pudo observar cómo, aun cuando no se registraron diferencias significativas, las curvas ROC mostraron puntos de corte que permitieron discriminar entre los entrenadores en función de su nivel educativo. De forma más concreta, se pudo constatar como para la dimensión de carácter de los jugadores, entrenadores profesionales con mayor formación obtienen una puntuación diferenciadora y más elevada a la obtenida por los amateurs en su percepción sobre su capacidad para el desarrollo este carácter en el jugador. Estos datos están en concordancia con las investigaciones aplicadas al deporte tradicional, como en el caso de Gould et al. (2016) o Santos et al. (2010) en los que encuentran que los entrenadores que cuentan con estudios superiores aumentan sus valores de eficacia percibida. El motivo por el que estos conceptos se relacionan reside, según las investigaciones, en la mayor capacidad de aportación de información relevante, comprensión, y acceso a ella por parte de coaches con estudios universitarios frente a los de menor nivel de estudios (Feltz et al., 1999; Gould et al., 2016; Santos et al., 2010). Esta mayor capacidad de acceso se agudiza aún más cuando se cuenta con coaches profesionales, los cuales, por su mayor nivel de recursos, cuentan con más herramientas para conseguir obtener información de calidad frente a coaches amateur con menores recursos (Poulus et al., 2022).

Sin embargo, al contrario que los resultados encontrados aplicados a entrenadores profesionales, atendiendo a coaches amateur en la dimensión carácter, las curvas ROC mostraron puntos de corte que afirman que los entrenadores con menores niveles de estudios muestran puntuaciones más altas que los de estudios superiores. Esta afirmación supone una modificación relevante a la hora de seleccionar entrenadores en función del grado de profesionalización del club. Aun así, estos resultados concuerdan con otras investigaciones aplicadas a entrenadores de deportes tradicionales. Dichos estudios resaltan que, en el entorno del entrenamiento de competición, la principal fuente de obtención de conocimiento de los coaches proviene de otros entrenadores y mentores, reduciendo drásticamente la importancia del acceso a estudios universitarios (Irwin et al., 2004; Mesquita et al., 2010). Esta afirmación implica una modificación significativa a la hora de seleccionar entrenadores en función del grado de profesionalización del club.



En esta línea, Gould et al. (2016) afirman que la complejidad de la mayor parte de los estudios científicos y su escasa aplicabilidad a la realidad de los entrenamientos hace que su uso entre los entrenadores se reduzca. Del mismo modo afirman que esta diferencia se agudiza más aún en entornos con menores recursos, relacionando la afirmación con la escena amateur, en la cual se opta por fuentes de conocimiento más accesibles como reuniones entre entrenadores o consultas a expertos.

En una línea similar, acudiendo al metaanálisis de Myers et al. (2017) se muestra que uno de los principales condicionantes del aumento de la eficacia percibida en entrenadores de cualquier nivel reside en su experiencia. Esta afirmación podría justificar los datos referentes a las mayores puntuaciones en coaches amateur sin estudios, los cuales, al no haber invertido tiempo en formaciones universitarias, y habiendo accedido antes a labores de entrenamiento, atesoran mayor experiencia frente a entrenadores que postergaron su inicio en la competición al invertir su tiempo en estudios superiores.

Dicha afirmación coincide con la propuesta por Mesquita et al. (2011), en la cual relacionan un aumento de la eficacia de los entrenadores con una mayor experiencia asociada a una entrada temprana en el entorno competitivo. El estudio afirma que esta entrada se ve afectada por el acceso a estudios superiores, los cuales en entornos no profesionales en los que no es posible la compatibilidad, hacen que los entrenadores que optan por continuar sus estudios retrasen su inicio en la competición por tener que atender dichos requerimientos.

En una línea similar, y siguiendo con la dimensión carácter, haciendo referencia a los entrenadores con menor nivel de estudios, se muestra que los coaches sedentarios poseen mayores puntuaciones frente a los activos. Su justificación, al igual que en el caso anterior, se relaciona en el estudio de Mesquita et al. (2011) con una mayor dedicación del tiempo del coach al entrenamiento, atesorando una mayor experiencia que compañeros que invierten tiempo en otras actividades como el deporte.

Sin embargo, al atender a la globalidad de los datos, continuando con la dimensión carácter, los entrenadores activos poseen mejores puntuaciones generales frente a los sedentarios. Esta controversia frente a las afirmaciones anteriores reside en la diferenciación en base al nivel de estudios. Atendiendo a los puntos de corte, pueden observarse diferencias dentro de los coaches con estudios

superiores, entre los que se encuentra que los coaches activos alcanzan mayores puntuaciones que los sedentarios. Esta diferenciación se ha relacionado al aplicarlo al deporte tradicional con la realidad de que la posesión de estudios superiores aumenta el posible conocimiento acerca de la relevancia del ejercicio físico como potenciador de las capacidades cognitivas (Mandolesi et al., 2018; Wilke et al., 2019), y dicho conocimiento implicaría una mayor aplicación en la rutina del equipo.

Por último, haciendo alusión a la dimensión estrategia, se pudo observar que no existieron diferencias significativas en los resultados. Sin embargo, las curvas ROC permiten discriminar entre entrenadores amateur y profesionales en el desarrollo de esta dimensión. Concretamente, se muestra que los entrenadores amateurs poseen puntuaciones mayores frente a los coaches profesionales en el desarrollo de la estrategia entre sus jugadores. Estos datos se han encontrado de forma similar en estudios aplicados a entrenadores de otras especialidades (Feltz et al., 1999; Myers et al., 2017). En estos estudios, se afirma que la percepción de la capacidad de desarrollo estratégico de los entrenadores está relacionada con la consecución de victorias, el cual es un elemento de alta influencia en la eficacia percibida por los entrenadores (Feltz et al., 1999; Myers et al., 2017). En este sentido, se afirma que en el entorno amateur la consecución de victorias es más fácil que en el ámbito profesional, donde la exigencia de los equipos aumenta de forma drástica y el número de torneos disminuye, dificultando por tanto las posibilidades en número de la obtención de victorias (George & Sherrick, 2019). Por este motivo, las puntuaciones en el entorno amateur podrían ser más altas, ya que al asistir a un mayor número de torneos con de menor exigencia, parece ser más asequible y probable la obtención de una victoria. Esto repercutiría en la capacidad de ganar del entrenador y, por tanto, aumentaría así su percepción de eficacia en el desarrollo estratégico frente a coaches profesionales (Tsorbatzoudis et al., 2003).

Tras el análisis de los primeros datos de referencia de la eficacia de los entrenadores de esports y profundizando aún más en el conocimiento de la muestra, se considera necesario realizar una investigación específica sobre elementos de salud y rendimiento desde el punto de vista de los entrenadores, dando lugar a las investigaciones realizadas en los siguientes apartados.

### **6.3.2. Análisis de las variables más relevantes en el entrenamiento y la salud de los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores**

#### *6.3.2.1. Fase 1. Diseño y validación del cuestionario mediante el método Delphi*

El objetivo del presente estudio se basa en el diseño y validación mediante el método Delphi del cuestionario HPE-CP, buscando un instrumento capaz de recoger información relevante referente al punto de vista de los entrenadores sobre aspectos clave en el rendimiento y la salud de los jugadores y entrenadores de esports. De acuerdo con el análisis llevado a cabo por los jueces expertos, los niveles de univocidad, pertinencia e importancia fueron correctos tanto en la primera como en la segunda ronda de evaluación. En ambos casos, las 17 preguntas del cuestionario tuvieron un valor de V de Aiken por encima de 0,75. Pese a encontrar unos valores adecuados en la primera ronda de evaluación de los jueces, se decidió atender a las correcciones cualitativas de los mismos optando por la modificación de las preguntas 8, 13 y 15. Tras su modificación y segunda ronda de evaluación, los jueces expertos consideraron no variar las puntuaciones iniciales, siendo ellas igualmente válidas dentro de los límites críticos en un índice de confianza al 95%.

Los ítems fueron clasificados en 2 dimensiones. Las referentes a aspectos relacionados con la salud de los entrenadores y los jugadores de esports, y las relacionadas con aspectos centrados en el rendimiento y el entrenamiento competitivo. La relevancia de la inclusión de ambas dimensiones y su enfoque desde el punto de vista del entrenador surge desde la importancia otorgada por las investigaciones actuales al conocimiento de la salud y el rendimiento en una nueva modalidad competitiva tan influyente en la actualidad, los esports (Difranco-Donoghue et al., 2019; Pluss et al., 2019; Sanz-Matesanz et al., 2023). Los jugadores y entrenadores de esports dedican jornadas de entrenamiento de larga duración, las cuales están controladas por el momento de la competición y el estado competitivo del equipo, pero siempre guiadas bajo la supervisión y decisión del entrenador (Lee et al., 2021). Dado que los entrenadores son los responsables tanto del cuidado de su propia salud como la de los jugadores y del contenido de los entrenamientos orientados a la mejora competitiva, el conocimiento de su opinión en este ámbito parece fundamental (Kokko et al., 2015).

A su vez, la inclusión de preguntas referentes a la salud de entrenadores y jugadores juega un rol fundamental en la competición de los esports, dada su

relación con su rendimiento y su calidad de vida (Sanz-Matesanz et al., 2023). Las lesiones en el entorno de los deportes electrónicos son frecuentes, las cuales condicionan el rendimiento del equipo en su totalidad (Madden & Harteveld, 2021). Del mismo modo, problemas relacionados con el abuso de horas de entrenamiento y privación de horas de descanso es un tema de alta relevancia en el sector, por lo que su inclusión parece justificada (Kari & Karhulahti, 2016; Lee et al., 2021; Rudolf et al., 2020; Smith et al., 2022).

Este interés por el control de la salud y el rendimiento de los jugadores no se basa únicamente en investigaciones centradas en las necesidades de los deportes electrónicos, sino que se trata de un objetivo aplicable a cualquier disciplina competitiva (Fruchart & Rulence-Pâques, 2022; Gouttebauge et al., 2015; Grunseit et al., 2012). Del mismo modo, la importancia del conocimiento del punto de vista del entrenador ha sido estudiado en deporte tradicional con el objetivo de observar la influencia que supone en deportistas jóvenes, siendo muy similar al planteamiento del presente cuestionario (Kokko et al., 2015).

En base a ello, el presente cuestionario considera la incorporación de las dimensiones salud y rendimiento con el objetivo de conocer en profundidad las dos áreas de mayor interferencia en la competición de deportes electrónicos, teniendo en cuenta la perspectiva de los entrenadores.

En referencia a la metodología de validación del cuestionario, el método Delphi se ha establecido como un método fiable para el análisis y la síntesis de las opiniones de jueces expertos ante un cuestionario (de Meyrick, 2003; Nasa et al., 2021). Dentro de dicha metodología, se establece como un número aceptable de expertos entre 7 y 10 participantes (Reguant-Álvarez & Torrado-Fonseca, 2016; Sourani & Sohail, 2015). En base a estas afirmaciones, un número de 8 expertos se considera una cantidad aceptable de opiniones orientada a la validación de cuestionarios.

Tras la consideración de un aceptable número de expertos, se procedió a la realización de un análisis cualitativo que complementara los datos cuantitativos expuestos anteriormente. En este caso, la modificación de determinados ítems se basa en criterios de mejora de la comprensión de las preguntas y de adecuación de los ítems a la muestra objetivo. Siendo más concretos, en el caso de la pregunta 8 las modificaciones se orientaron a la inclusión de patologías psicológicas específicas. La primera versión del cuestionario englobaba todas las patologías

psicológicas en una sola categoría. Tras analizar la propuesta de uno de los expertos, y observando la realidad de la relevancia de las patologías de carácter psicológico en el mundo de los esports y los videojuegos (Lee et al., 2021; Myrseth et al., 2017) y la importancia que se concede en el mundo competitivo en general (Gerber et al., 2018; Souter et al., 2018), se consideró la inclusión de determinadas patologías como estrés, ansiedad o depresión, con la finalidad de buscar una descripción más exacta de los datos obtenidos en el cuestionario.

En el caso del ítem número 13, la modificación se ajustó a la necesidad de mejorar la precisión de la pregunta. Pese a enfocarse al entorno de los videojuegos, los entrenadores no llevan a cabo su labor jugando, sino que supervisan el juego llevado a cabo por los jugadores del equipo en el que ejercen su labor. Por lo tanto, la cuestión referente al tiempo que invierten jugando tendría una aplicación lógica si el cuestionario se enfocara en jugadores, pero requería una modificación al aplicarlo a entrenadores. Del mismo modo, el ítem 13 fue modificado en cuanto a la cuantificación del tiempo de trabajo de los entrenadores. En la primera versión, se estipuló una valoración del tiempo de trabajo en minutos. Tras el análisis de la opinión de un juez experto y atendiendo a la realidad del tiempo de entrenamiento promedio en deportes electrónicos (Kari & Karhulahti, 2017; Lee et al., 2021; Madden & Harteveld, 2021; Rudolf et al., 2020), se consideró llevar a cabo una modificación de la unidad de cuantificación del tiempo de trabajo, pasando de minutos a horas.

Por último, en el caso del ítem 15, el objetivo de la modificación se basó en la concreción de lo que se considera un break dentro de los objetivos del cuestionario. En el mundo de los deportes electrónicos los entrenamientos se llevan a cabo mediante partidas de simuladas contra otros rivales de forma virtual/online (Sanz-Matesanz et al., 2023). En base a ello y a depender de conexiones por internet y servidores, el tiempo entre partidas puede ser más largo de lo deseable, lo cual suele emplearse en análisis de jugadas por los entrenadores o estudio de metodologías del juego (George & Sherrick, 2019). Por este motivo y ya que esas pausas no pueden considerarse descansos ya que los jugadores, pese a no estar entrenando dentro del juego, se mantienen centrados en aspectos relacionados con el mismo, se procedió a añadir en el presente ítem la aclaración de que un descanso se considera una interrupción del entrenamiento, donde los jugadores no realizan actividades relacionadas con el juego, ni en competición ni en análisis. Unido a

dicha aclaración, y dado que los entrenamientos se basan en la realización de partidas simuladas contra rivales (George & Sherrick, 2019; Sanz-Matesanz et al., 2023), siguiendo el análisis llevado a cabo por los expertos se procedió a la cuantificación de la frecuencia de los descansos en función de partidas y no de horas, ya que la duración de éstas no es fija, y la realización de los descansos se lleva a cabo siempre entre ellas.

Todas las anteriores modificaciones realizadas en el cuestionario se llevaron a cabo con el fin de mejorar la calidad del mismo y atender a la opinión de los jueces expertos, a pesar de que, desde la primera ronda de valoración, los resultados cuantitativos de todos los ítems cumplían los criterios establecidos por los investigadores. Pese a ello y con el fin de dar importancia a la opinión de los expertos, se llevó a cabo una segunda ronda en la cual no se modificaron las valoraciones aportadas, y no se incluyeron aportaciones cualitativas al cuestionario, por lo que se decidió no incluir nuevas rondas de consulta basadas en el método Delphi ni excluir ninguno de los ítems propuestos.

#### 6.3.2.2. *Fase 2. Aplicación piloto del cuestionario a una muestra de coaches de esports*

El objetivo del presente estudio fue profundizar en el conocimiento del estilo de vida y la percepción de los elementos más importantes en el entrenamiento desde el punto de vista de los entrenadores. Hasta este momento, el conocimiento referente a las variables relacionadas con el entrenamiento en esports, sus lesiones y su estilo de vida provenía exclusivamente de jugadores. Con los datos aportados en este estudio piloto, puede realizarse una comparativa sobre estas variables que permita al entorno de los esports complementar la opinión de los jugadores con la de sus coaches, los cuales poseen la responsabilidad de coordinar y diseñar las rutinas y los entrenamientos de dichos jugadores.

Los datos obtenidos en este estudio piloto poseen relevancia en sí mismos, suponiendo los primeros datos referentes a esta muestra en el entorno de los esports. Sin embargo, también suponen un análisis preliminar realizado con el objetivo de llevar a cabo futuras investigaciones derivadas de la presente tesis doctoral, con un análisis de mayor profundidad y complejidad.

#### 6.3.2.2.1. Datos demográficos

Los datos aportados en el presente estudio muestran una tendencia idéntica a la de los jugadores respecto a la desigualdad de género, mostrando que la totalidad de los coaches analizados son hombres. Esta tendencia es muy común en el entorno de los esports, en los que la presencia de jugadoras en equipos profesionales es muy escasa y su evolución hacia figuras presentes en staff es casi inexistente (Rudolf et al., 2020). Los motivos a los que se asocia esta desigualdad se relacionan con el ambiente hostil y tóxico que se vive en la escena amateur de los videojuegos competitivos, la cual desemboca en actitudes despectivas y sexistas que alejan a la mujer del entorno, algo que no sucede con el público masculino (Darvin et al., 2021). Este comportamiento se encuentra en el foco de las empresas responsables de los videojuegos, que buscan erradicar estas conductas en busca de una mayor igualdad de representación en los esports (Darvin et al., 2021).

Por otra parte, de una forma similar a los resultados encontrados en muestras de jugadores (Rudolf et al., 2020), y dado que la tendencia común en los entrenadores de esports es a tener un pasado como jugador competitivo, se destaca una muestra con un nivel educativo medio-alto, algo que se encuentra en contraposición a la opinión general de que los videojuegos desembocan en conductas adictivas, absentismo escolar y sedentarismo (Kohorst et al., 2018; Marker et al., 2019). Estos resultados demuestran una vez más la diferenciación que existe entre videojuegos generales y videojuegos competitivos, los cuales no comparten ese tipo de variables perjudiciales y apuestan por el cuidado de la salud y el desarrollo personal (Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020).

#### 6.3.2.2.2. Variables relacionadas con la salud

En línea con los anteriores resultados referentes a un nivel de estudios superior y la preocupación por un estilo de vida saludable, los entrenadores de esports consideran su estado de salud bueno, con un valor de 3,39 en una escala de 1 a 5. Estos datos son cercanos a los encontrados por Rudolf et al. (2020) y Nagorsky & Wiemeyer (2020) en muestras de jugadores, los cuales aseguran tener un estado de salud de 3,69 y 3,18 respectivamente en una escala idéntica de 1 a 5. Estas semejanzas entre las opiniones de entrenadores y jugadores respecto a su estado de salud pueden asociarse a la tendencia actual de los esports competitivos a que tanto jugadores como entrenadores compartan rutinas diarias como la

alimentación, los horarios de ejercicio físico y descanso y otros elementos relacionados con su bienestar. Por este mismo motivo, encontramos que las horas de descanso promedio en entrenadores de esports ( $7,63 \pm 1,01$  h) son muy semejantes a las mostradas por jugadores en diferentes estudios (entre 6,8 y 7,1 horas diarias) (Lee et al., 2021; Rudolf et al., 2020).

Sin embargo, y pese a existir similitudes en la autopercepción del estado de salud entre entrenadores y jugadores, los resultados muestran que el promedio diario de horas sedentarias de los entrenadores es de  $9,37 \pm 3,68$ , datos muy superiores a los mostrados en los estudios de Pereira et al. (2021) y Rudolf et al. (2020), los cuales afirman que los jugadores invierten diariamente entre 5,3 y 7,7 horas consideradas sedentarias. Pese a que sea una diferencia considerable, estos datos pueden justificarse en la diferenciación que muestran los entrenadores en sus horas de trabajo diarias respecto a los jugadores. El presente estudio muestra un promedio de  $8,34 \pm 2,11$  h diarias de trabajo en los entrenadores, mientras que diversos estudios afirman que las horas de entrenamiento, las cuales se consideran trabajo, de los jugadores en Europa oscilan entre las 4 y las 6 en las regiones a las que pertenecen los entrenadores analizados en este trabajo (Europa y Sudamérica) (Kari & Karhulahti, 2016; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020), solo acercándose a las horas mostradas por los entrenadores en regiones asiáticas (Lee et al., 2021).

Aun así, y pudiendo justificar un mayor tiempo diario sedentario en los entrenadores asociado a mayor número de horas de trabajo, se destaca que la cantidad de ejercicio físico semanal de los entrenadores es inferior a la de los jugadores. El presente estudio muestra que un 45% de la muestra realiza únicamente entre 0 y 2,5 horas de ejercicio físico semanal, mientras que el 33% realiza entre 2,5 y 5 horas de ejercicio físico semanal y solo en torno a un 20% realizan más de 5 horas semanales de ejercicio físico. Estos datos contrastan con los mostrados por Kari & Karhulahti (2016) en su estudio con jugadores, los cuales muestran que el 64% de los jugadores realizan más de 5 horas semanales de ejercicio físico y tan solo un 16% realiza entre 0 y 2,5 horas semanales y un 20% entre 2,5 y 5 horas. Estos datos muestran una evidente diferenciación entre el ejercicio físico llevado a cabo por entrenadores y jugadores, siendo mucho más activa la muestra de jugadores de esports respecto a unos entrenadores que priorizan el tiempo de trabajo frente a su cuidado personal. Esta realidad puede ser comprensible en



cuanto a las mayores demandas de tiempo en el análisis y preparación de los partidos y entrenamientos, pero a su vez supone un elemento preocupante de cara a la necesidad de inspirar a sus jugadores, siendo clave que los entrenadores aporten una imagen que los miembros de su equipo tomen como ejemplo en sus rutinas tanto dentro del entrenamiento de su videojuego como en su rutina diaria (Judge et al., 2021).

Por último y al margen de los datos referentes al estilo de vida de los entrenadores y su comparativa con los estudios referentes a jugadores, la presente investigación muestra datos referentes a los medios con los que cuentan los entrenadores para que los jugadores tengan atención por profesionales de la salud. Se destaca que los entrenadores de esports favorecen que sus jugadores acudan a profesionales sanitarios cuando sea necesario, con un 85,5% de respuestas afirmativas en esta variable. Sin embargo, y pese a la relevancia que otorgan a acudir a profesionales, destacan que solo el 40,3% de los clubes a los que pertenecen tienen preparador físico o profesionales de la salud dentro de su propio organigrama. Esta realidad implica la necesidad de desplazarse y acudir a profesionales externos pudiendo contar con miembros especializados dentro de su staff. Este dato demuestra una mejora respecto a las cifras aportadas por jugadores, en las que solo un 5% de los jugadores cuentan con un plan físico desarrollado por un profesional de la actividad física (Pereira et al., 2019), aunque cabe destacar que este estudio abarca jugadores desde categoría aficionada a profesionales, siendo más fácil acudir a preparadores físicos en categorías amateur y profesional tales como a las que pertenecen los entrenadores analizados en este estudio. En cualquier caso, un porcentaje de un 40% se considera bajo respecto a las necesidades actuales de los esports y, tal y como muestran Difrancisco-Donoghue et al. (2019) y Pluss et al. (2019) en sus estudios, la tendencia y profesionalización de los clubes conllevará un incremento de este número con un aumento progresivo de los profesionales que forman parte de los staff de los clubes.

#### 6.3.2.2.3. Variables relacionadas con los videojuegos

##### A. Lesiones más frecuentes en los esports desde el punto de vista de los entrenadores

Tras analizar las conductas diarias de los jugadores, se procedió a un análisis de diferentes variables relacionadas con la práctica profesional de esports. Entre estas variables se analizaron las lesiones más frecuentes en los jugadores desde el punto de vista de los entrenadores, siendo un elemento fundamental a tratar con el fin de garantizar el bienestar de los jugadores al mismo tiempo que pueden continuar con su actividad de entrenamientos y competiciones (Sanz-Matesanz et al., 2023).

Tal y como afirman Pereira et al. (2019) en su estudio, los jugadores de esports requieren de una atención médica especializada comparable a cualquier otra disciplina deportiva tradicional. En base a ello, el presente estudio muestra mediante la valoración de la relevancia de las lesiones en una escala de 1 a 5, que el estrés y la ansiedad son las patologías más frecuentes en los videojuegos de competición. Estos datos se asocian a los encontrados en grandes revisiones referentes a parámetros psicológicos aplicados a los esports como la de Bányai et al. (2018) en la que se afirma que el apartado cognitivo tiene una demanda muy relevante en los esports y las patologías de carácter psicológico son las más frecuentes y relevantes en la escena.

Al margen de ello, en cuanto a los dolores de carácter físico, los entrenadores ordenan en cuanto a su frecuencia y relevancia el dolor lumbar en primer lugar, seguido del dolor de muñeca, la fatiga ocular y por último el dolor de cuello y de la mano. Estos datos registrados por entrenadores especialistas con gran experiencia en el sector chocan con los resultados aportados por estudios aplicados a muestras de jugadores de carácter general, en los que se asegura que las principales dolencias de los jugadores de esports son la fatiga ocular y el dolor lumbar, seguidos del dolor de muñeca y por último el de mano (Difranco-Donoghue et al., 2019). El contraste de resultados, a excepción del dolor lumbar, en el cual ambos estudios coinciden, radica una vez más en posibles modificaciones de los resultados al hacer referencia únicamente a jugadores pertenecientes a clubes profesionales o amateur o a jugadores de cualquier categoría, los cuales, por sus

diferencias en su rutina diaria y exigencias, pueden estar influidos por otro tipo de patologías (Pourmand et al., 2017).

B. Factores más relevantes para el rendimiento y el entrenamiento de los jugadores

Unido a las patologías más comunes dentro de los deportes electrónicos, los resultados mostraron una valoración de los elementos más relevantes en el entrenamiento de los deportes electrónicos. Estos datos pueden proporcionar una guía de gran utilidad para clubes y otros entrenadores para decantarse por la selección de los contenidos más relevantes para el rendimiento durante la preparación de sus sesiones, dejando a un lado las variables menos relacionadas con el rendimiento y consiguiendo entrenamientos más efectivos y eficaces.

Los resultados muestran que el entrenamiento colectivo y el desarrollo de la estrategia, la táctica y la comunicación son los elementos clave en el rendimiento de un jugador de esports, datos que coinciden con los aportados por Nagorsky & Wiemeyer (2020) aplicados a jugadores de diferentes niveles. Sin embargo, estos resultados contrastan con los aportados por Rudolf et al. (2020) en su estudio aplicado a jugadores, en el que destacan por encima de todo el desarrollo mecánico y las habilidades motrices aplicadas al juego como elementos más importantes relacionados con el rendimiento, variables que ocupan el puesto séptimo y octavo de un total de 14 variables en cuanto a su relevancia desde el punto de vista de los entrenadores. Este contraste puede estar asociado como en anteriores casos a la amplitud y falta de profesionalidad de la muestra de estudio en el caso de los datos de los jugadores o, del mismo modo, a su falta de conocimiento profundo de su videojuego. Diversos estudios basados en pruebas objetivas, no en valoraciones subjetivas únicamente, muestran que la estrategia y el juego colectivo son los elementos más relevantes para el rendimiento en esports (Mora-Cantalops & Sicilia, 2019; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Novak et al., 2020; Poulus et al., 2022). Estos datos coinciden con las opiniones expuestas por los entrenadores, los cuales pueden considerarse verdaderos expertos en su videojuego, y muestran la importancia de los elementos clave en los videojuegos de competición de una forma más fiable que la opinión de los jugadores. Por ello, la atención a los resultados mostrados en este estudio puede aportar datos de gran fiabilidad para la selección de las variables de mayor relevancia en el entrenamiento en esports.

Al margen de los datos referentes a las variables más relevantes en el entrenamiento, el presente estudio aporta datos referentes a los descansos realizados por los entrenadores durante dichas sesiones de entrenamiento. La ciencia ha demostrado la necesidad de realizar paradas al menos cada 2 horas y media en labores relacionadas con el rendimiento frente a un ordenador para conseguir mantener un estado físico y cognitivo óptimo (Santos et al., 2016). En base a estos datos, el presente estudio destaca que todos los entrenadores de esports entrevistados en el presente estudio respetan las indicaciones propuestas anteriormente, con un 100% de la muestra que realiza paradas como máximo cada 3 partidas, lo cual supone un tiempo máximo estimado de en torno a 2 horas y cuarto.

Unido a ello, se muestra que el 50% de los entrenadores realiza pausas tras cada partida, aumentando la frecuencia de los descansos orientados al mantenimiento de la salud y el rendimiento de los jugadores. Estos datos chocan de manera evidente con los mostrados en estudios enfocados en jugadores únicamente, en los que se destaca que las paradas durante sus jornadas de juego se encuentran en más del 50% de los casos por encima de las 3 horas (Difranco-Donoghue et al., 2019; Nagorsky & Wiemeyer, 2020). En este caso, los datos sin duda se asocian al descenso del nivel de profesionalización de los jugadores, los cuales no pertenecen a organizaciones competitivas en la mayoría de los casos y carecen de un sistema que controle las horas de dedicación al videojuego y garantice el máximo rendimiento en cada entrenamiento.

En una misma línea, y relacionado con la justificación anterior, el presente estudio muestra que en la mayor parte de los casos, la mayor frecuencia de paradas implica una menor duración de las mismas, predominando descansos de entre 5 y 10 minutos de duración, tiempo muy diferente al aportado por Nagorsky & Wiemeyer (2020) en su estudio con jugadores, que poseen un promedio de duración de más de 30 minutos, al realizarse cada casi 3 horas.

### C. Relación entre el estado de salud y el rendimiento en los esports

Por último y tratando de englobar las diferentes variables del cuestionario, los resultados muestran datos referentes a la opinión de los entrenadores respecto a la influencia del entrenamiento y el cuidado de la salud en el rendimiento en esports.

Los datos referentes a este tema muestran unanimidad en el nivel de importancia que tiene el ejercicio físico, la nutrición y el descanso tanto en el rendimiento de los propios entrenadores como en el de sus jugadores, con valoraciones en una escala de 1 a 5 cercanas o superiores al 4,5. Estos valores coinciden con los aportados en estudios de muestras de jugadores de diferentes categorías, pero desde un enfoque diferente. El valor que aportan los jugadores al ejercicio físico, la nutrición o el descanso posee una relación estrecha con la salud, valorando en 4,23 sobre 5 su relevancia en jugadores de esports (Rudolf et al., 2020). Sin embargo, los jugadores no encuentran relación entre variables relacionadas con el cuidado de la salud, como puede ser realizar ejercicio físico, y su mejora de rendimiento en esports, siendo solo un 6% de los jugadores los que consideran que existe un vínculo entre ambas variables y no se limita únicamente a la mejora de su bienestar (Pereira et al., 2021).

Sin embargo, al cuestionar el valor específico del entrenamiento físico, al margen de otras variables relacionadas con la salud, y el rendimiento en esports, los resultados generan controversia. El presente estudio muestra datos de  $4,16 \pm 0,68$  en una escala de 1 a 5, no existiendo ninguna respuesta que considere la influencia del ejercicio físico en el rendimiento inferior a 3. Estos datos coinciden en gran medida con los aportados por Rudolf et al. (2020) en su estudio aplicado a jugadores, los cuales aseguran que el ejercicio físico tiene una importancia de 4,23 sobre 5 en el rendimiento de los jugadores. Sin embargo, estudios como el de Kari & Karhulahti (2017) aseguran que los jugadores solo valoran en un 3 sobre 5 la importancia del ejercicio físico en el rendimiento, de una forma similar al estudio de Pereira et al. (2021) que afirman que solo el 50% de los jugadores consideran que posee un efecto positivo, mientras que el 45% consideran que el impacto es nulo y el 5% negativo.

En línea con los anteriores resultados, y con el fin de profundizar en ellos, el presente estudio muestra datos referentes a las principales motivaciones de los jugadores para realizar ejercicio físico, unos datos que aportan un punto de vista más específico sobre los motivos por los que los jugadores entrenan o no, sin ser simplemente una relación general con aspectos de salud o rendimiento. En este sentido, los resultados muestran que la opinión de los entrenadores sobre el elemento más relevante por el cual los jugadores realizan ejercicio físico es el cuidado de su salud y de su apariencia física, pero seguidos muy de cerca por la

búsqueda de rendimiento en su videojuego competitivo. Estos datos coinciden con la valoración tan alta existente en cuanto a la relevancia del ejercicio físico en el rendimiento de los jugadores, demostrando que los entrenadores de esports consideran el ejercicio físico una herramienta crucial en la salud, pero también en el rendimiento de sus jugadores. Sin embargo, al comparar los resultados con muestras de jugadores, los datos coinciden en ubicar en los puestos de mayor relevancia el cuidado de la salud y la apariencia física, pero solo el 8,7% de los jugadores afirma realizar ejercicio físico por su capacidad de mejora del rendimiento en los esports, confirmando una vez más que actualmente los jugadores no consideran que exista una relación entre ejercicio físico y rendimiento competitivo más allá del cuidado de su salud y su bienestar (Kari & Karhulahti, 2017).

Estos resultados muestran la evidente falta de estudios que confirmen la relevancia y utilidad del ejercicio físico como agente capaz de influir en la salud de los jugadores, pero también en su rendimiento. En la actualidad solo existe un estudio publicado que demuestre que un programa de intervención con ejercicio físico es capaz de influir en el rendimiento de jugadores de esports (de Las Heras et al., 2020). Por lo tanto, es de gran relevancia la inclusión del segundo estudio de la presente tesis doctoral como una nueva demostración de su utilidad, aplicada además a jugadores de alto nivel, y que permita generar una base sólida en la que apoyarse para hacer ver a los jugadores que el ejercicio físico no es solamente una herramienta para la mejora de su salud, sino que el entrenamiento físico puede contribuir a la mejora competitiva de los jugadores.

## **VII – CONCLUSIONES**

---





## VII - CONCLUSIONES

En referencia al **objetivo 1.1 y la hipótesis 1.1**, se demuestra que las investigaciones científicas centradas en el ecosistema de los esports han aumentado en los últimos años. Dichas investigaciones pueden ser categorizadas en cuatro grandes grupos: salud y estilo de vida de los jugadores, claves del rendimiento en esports, diferencias entre jugadores expertos y amateur y metodologías de intervención en los deportes electrónicos.

En referencia al **objetivo 1.2 y la hipótesis 1.2**, las diferentes investigaciones referentes al estilo de vida de los jugadores profesionales de esports muestran que sus niveles de actividad física diaria son elevados y mantienen un estilo de vida saludable, en contraposición a diversos estudios aplicados a jugadores de videojuegos recreacionales. Sin embargo, poseen alteraciones relacionadas con la falta de descanso y el excesivo tiempo de dedicación al videojuego.

En referencia al **objetivo 1.3 y la hipótesis 1.3**, se demuestra que las claves de rendimiento de los jugadores de esports son primordialmente cognitivas, destacando la cooperación y el desarrollo estratégico por encima de cualquier otra.

En referencia al **objetivo 1.4 y la hipótesis 1.4**, las metodologías de intervención a nivel general en los esports son poco concluyentes y necesitan una mayor profundización en muestras de diferentes niveles.

En referencia al **objetivo 2.1 y la hipótesis 2.1**, los resultados muestran que las sesiones de entrenamiento virtual en jugadores profesionales de esports afectan a su capacidad física y su rendimiento cognitivo de forma evidente, influyendo de forma negativa en su rendimiento y su salud.

En referencia al **objetivo 2.2 y la hipótesis 2.2**, tras la aplicación por primera vez a nivel internacional de un programa de intervención basado en ejercicio físico en una muestra de jugadores profesionales, se demuestra la relevancia del ejercicio físico como herramienta capaz de influir en el rendimiento y la salud de los jugadores, información de gran relevancia para su posterior aplicación en clubes profesionales. El programa es capaz de mejorar variables relacionadas con la salud y el bienestar del jugador, y, al mismo tiempo, disminuye la fatiga percibida por el

jugador y dilata durante toda la sesión de entrenamiento un estado físico y cognitivo óptimo, que aumenta el rendimiento del jugador y la efectividad de las sesiones de entrenamiento y competición.

En referencia al **objetivo 3.1 y la hipótesis 3.1**, la presente tesis doctoral aporta los primeros datos descriptivos de entrenadores de esports referentes a su eficacia, demostrando que existen elementos clave a tener en cuenta por clubes y jugadores a la hora de seleccionar a sus entrenadores en base a su nivel de experiencia, su videojuego, su nivel de estudios o sus hábitos de actividad física.

En referencia al **objetivo 3.2 y la hipótesis 3.2**, la presente tesis doctoral muestra el primer cuestionario validado aplicado al rendimiento y la salud de los entrenadores de esports, el cual se muestra como una herramienta válida y fiable en su aplicación orientada al conocimiento en profundidad de la muestra.

Por último, en referencia al **objetivo 3.3 y la hipótesis 3.3** se afirma que los entrenadores de esports valoran la realización de ejercicio físico como elemento clave en la salud, pero también en el rendimiento de sus jugadores, diferenciándose de la concepción general de los jugadores basada en que el ejercicio físico solo influye en su salud y no en su rendimiento. Del mismo modo, relacionado con aspectos de salud, aseguran que las patologías de mayor relevancia en los esports son de carácter psicológico, implicado una necesidad de actuación en ese sentido en los clubes profesionales y amateurs. Unido a ello, se destaca que son una muestra con mayor riesgo de sedentarismo asociado a largas jornadas de trabajo, pero consideran clave el ejercicio físico para su propio rendimiento como entrenadores. Por último, se destaca que los elementos clave en el entrenamiento y el rendimiento en esports son muy similares a los considerados por los jugadores, demostrando que las claves del rendimiento en esports desde diferentes puntos de vista radica en la cooperación, el trabajo en equipo y el desarrollo estratégico.

## **VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

---



## VIII - LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

### 8.1. LIMITACIONES

La falta de madurez del sector implica una escasez de estudios e investigaciones de calidad que limita el conocimiento específico del tema. Dado el escaso recorrido de los esports tanto a nivel general, con una creación a partir del año 2000, como a nivel investigador, con un aumento del número de publicaciones a partir de 2017, actualmente los hallazgos aplicados a este entorno se encuentran en fase inicial, pudiendo encontrar grandes contrastes entre estudios que pueden llevar a conclusiones erróneas.

Precisamente esa falta de recorrido y madurez da lugar a la falta de consenso en la utilización de términos específicos en las investigaciones que permitan generar datos concretos dentro de un campo de gran amplitud. Esta falta de consenso limita la aplicación de términos de búsqueda en las revisiones sistemáticas, como la realizada en esta tesis doctoral, y dificulta la búsqueda de literatura científica específica haciendo casi imposible abarcar por completo el conocimiento aplicado. En base a ello, el desarrollo científico del sector permitirá paulatinamente una profundización en cada término que facilitará su comprensión, así como su posterior aplicación con el fin de generar datos cada vez más precisos.

Haciendo alusión al segundo estudio de la presente tesis doctoral, la escasez de equipos de primer nivel y la dificultad de acceso a ellos genera una gran complejidad a la hora de realizar investigaciones con programas de intervención en muestras de jugadores de esports. Del mismo modo que los estudios aplicados a equipos de primera división de diferentes disciplinas deportivas se consideran de un alto valor y de extrema complejidad para acceder a tomar datos en ellos, los clubes de esports suponen un reto de las mismas características. Por ello, en la presente tesis doctoral la muestra seleccionada es de únicamente 5 jugadores, la cual puede parecer una cantidad poco representativa y que supone una limitación de las implicaciones del estudio, pero a su vez supone el primer trabajo de investigación aplicado a jugadores profesionales de esports con un programa de intervención con ejercicio físico de larga duración.

Por su parte, haciendo alusión al tercer estudio de la presente tesis doctoral se destaca, de una forma similar al anterior estudio, que el reducido número de profesionales reales vinculados a los esports competitivos implica que las muestras de las investigaciones realizadas enfocadas en ellos sean limitadas, pudiendo generar cierta controversia en los resultados obtenidos. Sin embargo, la presente tesis doctoral es capaz de abarcar 62 entrenadores profesionales del entrenamiento aplicado que, pese a que puedan suponer una muestra reducida, suponen una muestra representativa del sector dado su escaso recorrido y la escasez actual de clubes y organizaciones que cuenten con entrenadores especializados entre sus filas.

Del mismo modo, se destaca como limitación de la presente tesis doctoral, y aludiendo especialmente al último estudio, la aplicación del cuestionario a entrenadores únicamente de forma preliminar o piloto, aportando un análisis descriptivo de los datos sin llevar a cabo un análisis de mayor profundidad, debido principalmente a la temporalidad de la fecha límite de depósito del programa de doctorado. Pese a que los resultados aportados suponen los primeros datos a nivel internacional que permiten una comparativa entre el punto de vista de jugadores y entrenadores, un análisis más profundo de dichas cifras aportaría todavía un mayor conocimiento a la investigación, el cual será llevado a cabo en un futuro próximo, y en lo que ya se está trabajando.

Por último, realizar un estudio pionero en la aplicación de diferentes cuestionarios y métodos aplicados a una muestra que apenas había sido estudiada hasta la fecha, implica abrir un camino para sentar unas bases y referencias iniciales que favorezcan la evolución de la ciencia aplicada a los esports, pero al mismo tiempo conlleva un riesgo al no ser posible una comparación con datos de otras investigaciones similares. Por lo tanto, se considera un limitante la realidad de ser pioneros en la investigación desde el prisma de las ciencias del deporte en el rendimiento y la salud de jugadores y entrenadores de esports y, al mismo tiempo, una oportunidad para generar un inicio de futuros estudios que complementen y amplíen los datos iniciales aportados en los presentes estudios.

## 8.2. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En primer lugar, se destaca el enorme potencial del sector de los esports para la creación de nuevas líneas de investigación en cualquier ámbito, dado que su escaso recorrido aumenta la capacidad de innovación en posibles investigaciones desde diferentes perspectivas.

De forma más específica, se propone la profundización y continuidad en investigaciones orientadas a las intervenciones con ejercicio físico aplicado a jugadores de esports, las cuales pueden ser enfocadas tanto a jugadores profesionales como amateur, que permitan un mayor conocimiento sobre la respuesta de los jugadores de diferentes categorías al ejercicio físico y su influencia en su salud y rendimiento.

Unido a ello, se propone el estudio y perfeccionamiento de test específicos de rendimiento aplicados a esports, los cuales permitan aumentar la precisión de la efectividad de la aplicación de métodos de intervención orientados a la potenciación de rendimiento, dado que actualmente son casi inexistentes.

Al margen de la aplicación de test de rendimiento, se propone la investigación orientada a la creación y validación de test específicos centrados en conocer el estado de salud de los jugadores en base a sus demandas físicas y cognitivas. Estas pruebas enfocadas en las regiones con mayor prevalencia de lesiones permitirán mantener un seguimiento y control del bienestar de los jugadores.

Por último, se propone la continuidad del estudio de la figura del entrenador como parte fundamental en la salud y el rendimiento de los jugadores. Por una parte, aumentando la muestra de aplicación del cuestionario propuesto en la presente tesis doctoral a medida que crece el número de entrenadores y su nivel de profesionalización. Por otro lado, profundizando en mayor medida en los datos recibidos de la aplicación del estudio piloto, con un análisis estadístico que pueda revelar un mayor número de factores relevantes referentes a dicha muestra.





## **IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---



**IX - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Activate Consulting. (2021, 2023). Activate Technology & Media Outlook 2021, 2023.
- Adams, K. L., Billings, A. C., Bowman, N., Coble, J., Cranmer, G. A., Devia-Allen, G., ... & Young, S. (2019). *Understanding esports: An introduction to the global phenomenon*. Rowman & Littlefield.
- Aiken, L. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaire. *Educational and Psychological Measurement* 40, 955- 959. <https://doi.org/10.1177/0013164480040004>
- Aiken, L. (1985). Three Coeficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ralings. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 131-142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451>
- Almonacid-Fierro, A. Feu, S., y Vizuet, M. (2018). Validación de un cuestionario para medir el conocimiento didáctico del contenido en el profesorado de Educación Física. *Retos*, 34, 132-137.
- Ament, W., & Verkerke, G. J. (2009). Exercise and Fatigue. *Sports Medicine*, 39(5), 389–422. <https://doi.org/10.4324/9780429273070-14>
- Andersen, L. L., Saervoll, C. A., Mortensen, O. S., Poulsen, O. M., Hannerz, H., & Zebis, M. K. (2011). Effectiveness of small daily amounts of progressive resistance training for frequent neck/shoulder pain: Randomised controlled trial. *Pain*, 152(2), 440–446. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.11.016>
- Andre, T. L., Walsh, S. M., ValladÃo, S., & Cox, D. (2020). Physiological and Perceptual Response to a Live Collegiate Esports Tournament. *International Journal of Exercise Science*, 13(6), 1418–1429.
- Aromataris, E. M. Z. E., & Munn, Z. (2020). *JBI manual for evidence synthesis*. JBI: Adelaide, Australia.
- Arthur, R. A., Callow, N., Roberts, R., & Glendinning, F. (2019). Coaches coaching psychological skills-why not? A framework and questionnaire

- development. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 41(1), 10–23. <https://doi.org/10.1123/JSEP.2017-0198>
- Asociación Española de Videojuegos. (2020, 2021 y 2022). La industria del videojuego en España. Anuario 2020, 2021 y 2022. In *El anuario del videojuego*.
- Baiamonte, B. A., Kraemer, R. R., Chabreck, C. N., Reynolds, M. L., McCaleb, K. M., Shaheen, G. L., & Hollander, D. B. (2017). Exercise-induced hypoalgesia: Pain tolerance, preference and tolerance for exercise intensity, and physiological correlates following dynamic circuit resistance exercise. *Journal of Sports Sciences*, 35(18), 1831–1837. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1239833>
- Baker, N. A., & Cidboy, E. L. (2006). The effect of three alternative keyboard designs on forearm pronation, wrist extension, and ulnar deviation: a meta-analysis. *American Journal of Occupational Therapy*, 60(1), 40–49.
- Baker, R., Coenen, P., Howie, E., Lee, J., Williamson, A., & Straker, L. (2018). A detailed description of the short-term musculoskeletal and cognitive effects of prolonged standing for office computer work. *Ergonomics*, 61(7), 877–890. <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1420825>
- Baker, R., Coenen, P., Howie, E., Lee, J., Williamson, A., Straker, L., Ma, J., Gu, J., Jia, H., Yao, Z., Chang, R., Bouffard, J., Yang, C., Begon, M., Côté, J., Yung, M., Lang, A. E., Stobart, J., Kociolek, A. M., ... McDonald, A. C. (2018). The Short Term Musculoskeletal and Cognitive Effects of Prolonged Sitting During Office Computer Work. *Human Factors*, 9(1), 877–890. <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1420825>
- Ballesteros, S., Voelcker-Rehage, C., & Bherer, L. (2018). Cognitive and brain plasticity induced by physical exercise, cognitive training, video games, and combined interventions. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 169. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00169>
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., & Del Campo-Vecino, J. (2014). Relationships between training load, salivary cortisol responses and performance during season training in middle and long distance runners. *PLoS ONE*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106066>

- Bányai, F., Griffiths, M. D., Demetrovics, Z., & Király, O. (2019). The mediating effect of motivations between psychiatric distress and gaming disorder among esports gamers and recreational gamers. *Comprehensive Psychiatry*, 94, 152117. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2019.152117>
- Bányai, F., Griffiths, M. D., Király, O., & Demetrovics, Z. (2018). The psychology of esports: A systematic literature review. *Journal of gambling studies*, 35(2), 351-365. <https://doi.org/10.1007/s10899-018-9763-1>
- Bányai, Fanni, Zsila, Á., Griffiths, M. D., Demetrovics, Z., & Király, O. (2020). Career as a Professional Gamer: Gaming Motives as Predictors of Career Plans to Become a Professional Esport Player. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01866>
- Behnke, M., Gross, J. J., & Kaczmarek, L. D. (2022). The role of emotions in esports performance. *Emotion*, 22(5), 1059–1070. <https://doi.org/10.1037/emo0000903>
- Behnke, M., Kosakowski, M., & Kaczmarek, L. D. (2020). Social challenge and threat predict performance and cardiovascular responses during competitive video gaming. *Psychology of Sport and Exercise*, 46, 101584. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101584>
- Benjaminse, A., Webster, K. E., Kimp, A., Meijer, M., & Gokeler, A. (2019). Revised Approach to the Role of Fatigue in Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention: A Systematic Review with Meta-Analyses. *Sports Medicine*, 49(4), 565–586. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01052-6>
- Benoit, J. J., Roudaia, E., Johnson, T., Love, T., & Faubert, J. (2020). The neuropsychological profile of professional action video game players. *PeerJ*, 8, 1–25. <https://doi.org/10.7717/peerj.10211>
- Bonnar, D., Lee, S., Roane, B. M., Blum, D. J., Kahn, M., Jang, E., ... & Suh, S. (2022). Evaluation of a Brief Sleep Intervention Designed to Improve the Sleep, Mood, and Cognitive Performance of Esports Athletes. *International journal of environmental research and public health*, 19(7), 4146. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074146>
- Bonny, J. W., Castaneda, L. M., & Swanson, T. (2016). Using an international gaming tournament to study individual differences in MOBA expertise

- and cognitive skills. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, 3473–3484. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858190>
- Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition? *Frontiers in Psychology*, 2, 1–6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00226>
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.
- Bretland, R. J., & Thorsteinsson, E. B. (2015). Reducing workplace burnout: The relative benefits of cardiovascular and resistance exercise. *PeerJ*, 3, e891. <https://doi.org/10.7717/peerj.891>
- Brooks, E. R., Benson, A. C., & Bruce, L. M. (2018). Novel technologies found to be valid and reliable for the measurement of vertical jump height with jump-and-reach testing. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10), 2838–2845. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002790>
- Brunyé, T. T., Hussey, E. K., Fontes, E. B., & Ward, N. (2019). Modulating applied task performance via transcranial electrical stimulation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00140>
- Bullock, M. P., Foster, N. E., & Wright, C. C. (2005). Shoulder impingement: The effect of sitting posture on shoulder pain and range of motion. *Manual Therapy*, 10(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.math.2004.07.002>
- Campbell, M. J., Toth, A. J., Moran, A. P., Kowal, M., & Exton, C. (2018). eSports: A new window on neurocognitive expertise?. *Progress in Brain Research*, 240, 161-174. <http://dx.doi.org/10.1016/bs.pbr.2018.09.006>
- Castaneda, L., Sidhu, M. K., Azose, J. J., & Swanson, T. (2016). Game play differences by expertise level in Dota 2, a complex multiplayer video game. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 8(4), 1–24. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2016100101>
- Charter, R. A. (2003). A breakdown of reliability coefficients by test type and reliability method, and the clinical implications of low reliability. *Journal of General Psychology*, 130(3), 290-304.
- Chopp-Hurley, J. N., O'Neill, J. M., McDonald, A. C., Maciukiewicz, J. M., & Dickerson, C. R. (2016). Fatigue-induced glenohumeral and scapulothoracic kinematic variability: Implications for subacromial space

- reduction. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 29, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2015.08.001>
- Christodoulou, C. (2005). The assessment and measurement of fatigue. In *Fatigue as a window to the brain* (pp. 19–35). MIT Press
- Cicchetti, D.V. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological assessment*, 6(4), 284–290. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.284>
- Clancy, R. B., Herring, M. P., & Campbell, M. J. (2017). Motivation measures in sport: A critical review and bibliometric analysis. *Frontiers in Psychology*, 8(MAR), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00348>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24(4), 385–396. <https://doi.org/10.2307/2136404>
- Constantin-Teodosiu, D., & Constantin, D. (2021). Molecular mechanisms of muscle fatigue. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(21). <https://doi.org/10.3390/ijms222111587>
- Cottrell, C., McMillen, N., & Harris, B. S. (2018). Sport psychology in a virtual world: Considerations for practitioners working in eSports. *Journal of Sport Psychology in Action*, 10(2), 73–81. <https://doi.org/10.1080/21520704.2018.1518280>
- Cranmer, E. E., Han, D. I. D., van Gisbergen, M., & Jung, T. (2021). Esports matrix: Structuring the esports research agenda. *Computers in Human Behavior*, 117, 106671. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106671>
- Cubo-Delgado, S., Domínguez, E., Luengo, R., Martín, B., & Ramos, J. L. (2011). *Métodos de investigación y análisis de datos en ciencias sociales y de la salud*. Pirámide.
- D'Angelo, S., & Tafuri, D. (2020). Nutraceuticals: Their role in improving sports performance. *Sport Science*, 1, 7–12.
- Darvin, L., Holden, J., Wells, J., & Baker, T. (2021). Breaking the Glass Monitor: Examining the Underrepresentation of Women in Esports Environments. *Sport Management Review*, 24(3), 475–499. <https://doi.org/10.1080/14413523.2021.1891746>

- de Las Heras, B., Li, O., Rodrigues, L., Nepveu, J. F., & Roig, M. (2020). Exercise improves video game performance: a win-win situation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52, 1595-1602. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002277>
- de Meyrick, J. (2003). The Delphi method and health research. *Health Education*, 103(1), 7-16. <https://doi.org/10.1108/09654280310459112>
- DiFrancisco-Donoghue, J., Balentine, J., Schmidt, G., & Zwibel, H. (2019). Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model. *BMJ open sport & exercise medicine*, 5(1), e000467. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000467>
- Ding, Y., Hu, X., Li, J., Ye, J., Wang, F., & Zhang, D. (2018). What Makes a Champion: The Behavioral and Neural Correlates of Expertise in Multiplayer Online Battle Arena Games. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(8), 682-694. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1461761>
- Donati, M. A., Guido, C. A., De Meo, G., Spalice, A., Sanson, F., Beccari, C., & Primi, C. (2021). Gaming among children and adolescents during the COVID-19 lockdown: The role of parents in time spent on video games and gaming disorder symptoms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), 6642. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126642>
- Duda, J. L. (1989). Relationship between Task and Ego Orientation and the Perceived Purpose of Sport among High School Athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(3), 318-335. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.3.318>
- Dunn, J. G. H., Bouffard, M., & Rogers, W. T. (1999). Assessing item content-relevance in sport psychology scale-construction research: Issues and recommendations. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 3(1), 15-36. [https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0301\\_2](https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0301_2)
- Edwards, D. J., Cortes, M., Wortman-Jutt, S., Putrino, D., Bikson, M., Thickbroom, G., & Pascual-Leone, A. (2017). Transcranial direct current stimulation and sports performance. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11(May), 1-4. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00243>



- Elsworthy, N., R Blair, M., & Lastella, M. (2021). On-field movements, heart rate responses and perceived exertion of lead referees in Rugby World Cup matches, 2019. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(4), 386–390. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.10.001>
- Erickson, K., Bruner, M. W., Macdonald, D. J., & Côté, J. (2008). Gaining Insight into Actual and Preferred Sources of Coaching Knowledge. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 3(4), 527–539.
- Escobar, J., y Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6(1), 27-36
- Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International standards for anthropometric assessment*. International Society for the Advancement of Kinanthropometry-ISAK.
- Evans, M., McDonald, A. C., Crowley, D. C., Zakaria, N., & Guthrie, N. (2020). Inositol-Stabilized Arginine Silicate Improves Post-Exercise Cognitive Function in Recreationally Active, Healthy Males: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Crossover Study. *Journal of Exercise and Nutrition*, 3(3).
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Feltz, D. L., Chase, M. A., Moritz, S. E., & Sullivan, P. J. (1999). A Conceptual Model of Coaching Efficacy: Preliminary Investigation and Instrument Development. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 765–776. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.4.765>
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- Fox, J. L., Stanton, R., Sargent, C., Wintour, S. A., & Scanlan, A. T. (2018). The association between training load and performance in team sports: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(12), 2743-2774. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0982-5>

- Franco, G. E. (2016). Videogames and therapy: A narrative review of recent publication and application to treatment. *Frontiers in Psychology*, 7(JUL), 2015–2017. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01085>
- Freeman, G., & Wohn, D. Y. (2017). Social support in eSports: Building emotional and esteem support from instrumental support interactions in a highly competitive environment. *CHI PLAY 2017 - Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 435–447. <https://doi.org/10.1145/3116595.3116635>
- Frideres, J. E., Mottinger, S. G., & Palao, J. M. (2015). Design, validation, and reliability of survey to measure female athlete triad knowledge among coaches. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 21(2), 148–157. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742015000200005>
- Fruchart, E., & Rulence-Pâques, P. (2022). Predicting sports performance from well-being: A mapping of professional athletes', amateur athletes' and non-athletes' positions. *European Review of Applied Psychology*, 72(6), 100793. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2022.100793>
- Funk, D. C., Pizzo, A. D., & Baker, B. J. (2018). eSport management: Embracing eSport education and research opportunities. *Sport Management Review*, 21(1), 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.07.008>
- Galeoto, G., Sansoni, J., Valenti, D., Mollica, R., Valente, D., Parente, M., & Servadio, A. (2018). The effect of physiotherapy on fatigue and physical functioning in chronic fatigue syndrome patients: A systematic review. *Clinica Terapeutica*, 169(4), e184–e188. <https://doi.org/10.7417/T.2018.2076>
- Gallardo-Fuentes, F., Gallardo-Fuentes, J., Ramírez-Campillo, R., Balsalobre-Fernández, C., Martínez, C., Caniuqueo, A., Cañas, R., Banzer, W., Loturco, I., Nakamura, F. Y., & Izquierdo, M. (2016). Intersession and intrasession reliability and validity of the my jump app for measuring different jump actions in trained male and female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(7), 2049–2056. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001304>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and

- neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gathmann, B., Schulte, F. P., Maderwald, S., Pawlikowski, M., Starcke, K., Schäfer, L. C., Schöler, T., Wolf, O. T., & Brand, M. (2014). Stress and decision making: neural correlates of the interaction between stress, executive functions, and decision making under risk. *Experimental Brain Research*, 232(3), 957–973. <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3808-6>
- George, J., & Sherrick, B. (2019). Competition Formats in Esports. In *Understanding Esports: An Introduction to the Global Phenomenon* (pp. 45–56).
- Gerber, M., Best, S., Meerstetter, F., Walter, M., Ludyga, S., Brand, S., Bianchi, R., Madigan, D. J., Isoard-Gautheur, S., & Gustafsson, H. (2018). Effects of stress and mental toughness on burnout and depressive symptoms: A prospective study with young elite athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(12), 1200–1205. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.018>
- Giakoni-Ramírez, F., Merellano-Navarro, E., & Duclos-Bastías, D. (2022). Professional Esports Players: Motivation and Physical Activity Levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph19042256>
- Gilgen-Ammann, R., Schweizer, T., & Wyss, T. (2019). RR interval signal quality of a heart rate monitor and an ECG Holter at rest and during exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 119(7), 1525–1532. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04142-5>
- Gomes, M. A., Narciso, F. V., de Mello, M. T., & Esteves, A. M. (2021). Identifying electronic-sport athletes' sleep-wake cycle characteristics. *Chronobiology International*, 38(7), 1002–1009. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1903480>
- Gong, D., Ma, W., Liu, T., Yan, Y., & Yao, D. (2019). Electronic-sports experience related to functional enhancement in central executive and default mode areas. *Neural Plasticity*, 2019(9), 1940123. <https://doi.org/10.1155/2019/1940123>
- González-Ponce, I., Castuera, R. J., Marcos, F. M. L., Sánchez-Oliva, D., Pulido González, J. J., & García-Calvo, T. (2017). Validación al castellano de la

- escala sobre competencia del entrenador. *Revista de Psicología Del Deporte*, 26(2), 95–103.
- Gould, D., Giannini, J., Krane, V., & Hodge, K. (2016). Educational Needs of Elite U.S. National Team, Pan American, and Olympic Coaches. *Journal of Teaching in Physical Education*, 9(4), 332–344. <https://doi.org/10.1123/jtpe.9.4.332>
- Gouttebauge, V., Aoki, H., & Kerkhoffs, G. (2015). Symptoms of common mental disorders and adverse health behaviours in male professional soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 49(1), 277–286. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0130>
- Graham, T., & Cleather, D. J. (2019). Autoregulation by “Repetitions in Reserve” Leads to Greater Improvements in Strength Over a 12-Week Training Program Than Fixed Loading. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(9), 2451–2456. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003164>
- Gram, B., Andersen, C., Zebis, M. K., Bredahl, T., Pedersen, M., Mortensen, O., Jensen, R., Andersen, L., & Sjøgaard, G. (2014). Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. *Biomed Research International*, 2014(693013). <http://dx.doi.org/10.1155/2014/693013>
- Gray, P. B., Vuong, J., Zava, D. T., & McHale, T. S. (2018). Testing men's hormone responses to playing League of Legends: No changes in testosterone, cortisol, DHEA or androstenedione but decreases in aldosterone. *Computers in Human Behavior*, 83, 230–234. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.02.004>
- Greitemeyer, T., & Mügge, D. O. (2014). Video Games Do Affect Social Outcomes: A Meta-Analytic Review of the Effects of Violent and Prosocial Video Game Play. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 40(5), 578–589. <https://doi.org/10.1177/0146167213520459>
- Griffiths, M. D. (2017). The psychosocial impact of professional gambling, professional video gaming & eSports. *Casino & Gaming International*, 28, 59–63.

- Grunseit, A. C., MacNiven, R., Orr, R., Grassmayr, M., Kelly, B., Davies, D., Colagiuri, S., & Bauman, A. E. (2012). Australian athletes' health behaviours and perceptions of role modelling and marketing of unhealthy products. *Health Promotion Journal of Australia*, 23(1), 63–69. <https://doi.org/10.1071/he12063>
- Gunnarsson, T. P., & Bangsbo, J. (2012). The 10-20-30 training concept improves performance and health profile in moderately trained runners. *Journal of Applied Physiology*, 113(1), 16–24. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00334.2012>
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE method for training load monitoring: Validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11, 612. <https://doi.org/10.3389/fnins.2017.00612>
- Hallmann, K., & Giel, T. (2018). eSports – Competitive sports or recreational activity? *Sport Management Review*, 21(1), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2017.07.011>
- Hamari, J., & Sjöblom, M. (2017). What is esport and why to people watch it? *Internet Research*, 27(2), 211-232 <https://doi.org/10.1108/IntR-04-2016-0085>
- Hänggi, J., Brüttsch, K., Siegel, A. M., & Jäncke, L. (2014). The architecture of the chess player's brain. *Neuropsychologia*, 62(1), 152–162. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.07.019>
- Heffernan, S. M., Horner, K., De Vito, G., & Conway, G. E. (2019). The role of mineral and trace element supplementation in exercise and athletic performance: a systematic review. *Nutrients*, 11(3), 696, 1-33. <https://doi.org/10.3390/nu11030696>
- Helms, E. R., Cronin, J., Storey, A., & Zourdos, M. C. (2016). Application of the Repetitions in ReserveBased Rating of Perceived Exertion Scale for Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 38(4), 42–49. <http://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000218>
- Hiltscher, J., & Scholz, T. M. (Eds.) (2015). *Esports Yearbook 2015/2016*. Books on Demand Germany

- Holden, J. T., Kaburakis, A., & Rodenberg, R. (2017). The future is now: Esports policy considerations and potential litigation. *Journal of Legal Aspects of Sport*, 27, 46-78. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2933506>
- Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L., & Banzer, W. (2010). Neuromuscular training for sports injury prevention: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 413–421. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181b88d37>
- Hughes, S., Chapman, D. W., Haff, G. G., & Nimphius, S. (2019). The use of a functional test battery as a noninvasive method of fatigue assessment. *PLoS ONE*, 14(2), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212870>
- Hughes, R. L. (2020). A Review of the Role of the Gut Microbiome in Personalized Sports Nutrition. *Frontiers in Nutrition*, 6, 191. <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00191>
- Hulaj, R., Nyström, M. B. T., Sörman, D. E., Backlund, C., Röhlcke, S., & Jonsson, B. (2020). A Motivational Model Explaining Performance in Video Games. *Frontiers in Psychology*, 11, 1510. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01510>
- Hull, M. V., Jagim, A. R., Oliver, J. M., Greenwood, M., Busteed, D. R., & Jones, M. T. (2016). Gender differences and access to a sports dietitian influence dietary habits of collegiate athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 13(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12970-016-0149-4>
- Hyun, G. J., Shin, Y. W., Kim, B. N., Cheong, J. H., Jin, S. N., & Han, D. H. (2013). Increased cortical thickness in professional on-line gamers. *Psychiatry Investigation*, 10(4), 388–392. <https://doi.org/10.4306/pi.2013.10.4.388>
- Irons, J. L., Remington, R. W., & McLean, J. P. (2011). Not so fast: Rethinking the effects of action video games on attentional capacity. *Australian Journal of Psychology*, 63(4), 224–231. <https://doi.org/10.1111/j.1742-9536.2011.00001.x>
- Irwin, G., Hanton, S., & Kerwin, D. (2004). Reflective practice and the origins of elite coaching knowledge. *Reflective Practice*, 5(3), 425–442. <https://doi.org/10.1080/1462394042000270718>
- Jenny, S. E., Manning, R. D., Keiper, M. C., & Olrich, T. W. (2017). Virtual(ly) Athletes: Where eSports Fit Within the Definition of “Sport.” *Quest*, 69(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1144517>

- Jeong, I., Nakagawa, K., Osu, R., & Kanosue, K. (2022). Difference in gaze control ability between low and high skill players of a real-time strategy game in esports. *PLoS ONE*, 17(3), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265526>
- Jiménez-Reyes, P., Pareja-Blanco, F., Cuadrado-Peñafiel, V., Ortega-Becerra, M., Párraga, J., & González-Badillo, J. J. (2019). Jump height loss as an indicator of fatigue during sprint training. *Journal of Sports Sciences*, 37(9), 1029–1037. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1539445>
- Jonasson, K., & Thiborg, J. (2010). Electronic sport and its impact on future sport. *Sport in Society*, 13(2), 287–299. <https://doi.org/10.1080/17430430903522996>
- Judge, L. W., Woodward, S. C., Gillham, A. D., Blom, L. C., Hoover, D. L., Schoeff, M. A., Fox, B., Burt, T., & Bellar, D. M. (2021). Efficacy Sources that Predict Leadership Behaviors in Coaches of Athletes with Disabilities. *Journal of Human Kinetics*, 78(1), 271–281. <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0056>
- Kar, G., & Hedge, A. (2020). Effects of a sit-stand-walk intervention on musculoskeletal discomfort, productivity, and perceived physical and mental fatigue, for computer-based work. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 78, 102983. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102983>
- Kari, T., & Karhulahti, V. M. (2016). Do e-athletes move? A study on training and physical exercise in elite e-sports. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 8(4), 53–66. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2016100104>
- Kavussanu, M., Boardley, I. D., Jutkiewicz, N., Vincent, S., & Ring, C. (2008). Coaching efficacy and coaching effectiveness: Examining their predictors and comparing coaches' and athletes' reports. *Sport Psychologist*, 22(4), 383–404. <https://doi.org/10.1123/tsp.22.4.383>
- Keatleholetswe, L., & Malete, L. (2019). Coaching Efficacy, Player Perceptions of Coaches' Leadership Styles, and Team Performance in Premier League Soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 90(1), 71–79. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1563277>
- Kohorst, M. A., Warad, D. M., Nageswara Rao, A. A., & Rodriguez, V. (2018). Obesity, sedentary lifestyle, and video games: The new thrombophilia



- cocktail in adolescents. *Pediatric Blood and Cancer*, 65(7), 1–4.  
<https://doi.org/10.1002/pbc.27041>
- Kokko, S., Selänne, H., Alanko, L., Heinonen, O. J., Korpelainen, R., Savonen, K., Vasankari, T., Kannas, L., Kujala, U. M., Aira, T., Villberg, J., & Parkkari, J. (2015). Health promotion activities of sports clubs and coaches, and health and health behaviours in youth participating in sports clubs: The Health Promoting Sports Club study. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2015-000034>
- Kracht, C. L., Joseph, E. D., & Staiano, A. E. (2020). Video Games, Obesity, and Children. *Current Obesity Reports*, 9(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1007/s13679-020-00368-z>
- Landrigan, J. F., Bell, T., Crowe, M., Clay, O. J., & Mirman, D. (2019). Lifting cognition: a meta-analysis of effects of resistance exercise on cognition. *Psychological Research*, 84(5), 1167–1183. <https://doi.org/10.1007/s00426-019-01145-x>
- Lee, E. H. (2012). Review of the psychometric evidence of the perceived stress scale. *Asian Nursing Research*, 6(4), 121–127.  
<https://doi.org/10.1016/j.anr.2012.08.004>
- Lee, P., & Stewart, D. (2016). Technology, Media, and Telecommunications Predictions 2019. Deloitte Report.
- Lee, S., Bonnar, D., Roane, B., Gradisar, M., Dunican, I. C., Lastella, M., Maisey, G., & Suh, S. (2021). Sleep characteristics and mood of professional esports athletes: A multi-national study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1–14.  
<https://doi.org/10.3390/ijerph18020664>
- Leis, O., & Lautenbach, F. (2020). Psychological and physiological stress in non-competitive and competitive esports settings: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, 101738.  
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101738>
- Lenhard, W. & Lenhard, A. (2016). Computation of effect sizes. *Psychometrica*.
- Lewis, J., Trinh, P., & Kirsh, D. (2011). A corpus analysis of strategy video game play in starcraft: Brood war. In *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 33(33).



- Lord, F., Pyne, D. B., Welvaert, M., & Mara, J. K. (2020). Methods of performance analysis in team invasion sports: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 38(20), 2338–2349. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1785185>
- Ma, J., Gu, J., Jia, H., Yao, Z., & Chang, R. (2018). The relationship between drivers' cognitive fatigue and speed variability during monotonous daytime driving. *Frontiers in Psychology*, 9, 459, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00459>
- Madden, D., & Harteveld, C. (2021). Constant pressure of having to perform: Exploring player health concerns in esports. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-14). <https://doi.org/10.1145/3411764.3445733>
- Mahoney, J. W., Gucciardi, D. F., Ntoumanis, N., & Mallet, C. J. (2014). Mental toughness in sport: Motivational antecedents and associations with performance and psychological health. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(3), 281–292. <https://doi.org/10.1123/jsep.2013-0260>
- Malkin, V., Serpa, S., Garcia-Mas, A., & Shurmanov, E. (2020). New paradigm in modern sports psychology. *Revista de Psicología Del Deporte*, 29(2), 149–152.
- Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: Biological and psychological benefits. *Frontiers in Psychology*, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>
- Maravé, M., Gil, J., Chiva, O., y Moliner, L. (2017). Validación de un instrumento para el análisis de habilidades socio-emocionales en Educación Física. *Retos*, 30, 8-13. <http://hdl.handle.net/10550/53757>
- Marback, T. L., Short, S. E., Short, M. W., & Sullivan, P. J. (2005). Coaching Confidence: An Exploratory Investigation of Sources and Gender Differences. *Journal of Sport Behavior*, 28(701), 18–35.
- Martin-Romera, A., & Ruiz, E. M. (2017). Valor del conocimiento pedagógico para la docencia en Educación Secundaria: Diseño y validación de un cuestionario. *Estudios Pedagogicos*, 43(2), 195–220. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052017000200011>
- Mateo-Orcajada, A., Abenza-Cano, L., & Vaquero-Cristóbal, R. (2022). Analyzing the changes in the psychological profile of professional League of Legends

- players during competition. *Computers in Human Behavior*, 126, 107030. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107030>
- Matthews, M. J., Green, D., Matthews, H., & Swanwick, E. (2017). The effects of swimming fatigue on shoulder strength, range of motion, joint control, and performance in swimmers. *Physical Therapy in Sport*, 23, 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.08.011>
- Matuszewski, P., Dobrowolski, P., & Zawadzki, B. (2020). The Association Between Personality Traits and eSports Performance. *Frontiers in Psychology*, 11, 1490. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01490>
- McCalla, T., & Fitzpatrick, S. (2016). Integrating sport psychology within a high-performance team: Potential stakeholders, micropolitics, and culture. *Journal of Sport Psychology in Action*, 7(1), 33–42. <https://doi.org/10.1080/21520704.2015.1123208>
- McDonald, A. C., Mulla, D. M., & Keir, P. J. (2019). Muscular and kinematic adaptations to fatiguing repetitive upper extremity work. *Applied ergonomics*, 75, 250-256. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.11.001>
- Mcewan, D., Ruissen, G. R., Eys, M. A., Zumbo, B. D., & Beauchamp, M. R. (2017). The effectiveness of teamwork training on teamwork behaviors and team performance: A systematic review and meta-Analysis of controlled interventions. *PLoS ONE*, 12(1), 1–23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169604>
- McHugh, M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22(3), 276-282. <https://hrcak.srce.hr/89395>
- McLaren, S. J., Taylor, J. M., Macpherson, T. W., Spears, I. R., & Weston, M. (2020). Systematic reductions in differential ratings of perceived exertion across a 2-week repeated-sprint-training intervention that improved soccer players' high-speed-running abilities. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(10), 1414–1421. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0568>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa. Una introducción conceptual (5th ed.)*. Pearson.
- Mediavilla, L., y García, J.M. (2013). Diseño, creación y validación de una entrevista para obtener datos biográficos, de carácter deportivo-militar, de

- los militares que participaron en unos juegos olímpicos. *Journal of Sport and Health Research*, 5(2), 157-166.
- Mendoza, G., Clemente-Suárez, V. J., Alvero-Cruz, J. R., Rivilla, I., García-Romero, J., Fernández-Navas, M., de Albornoz-Gil, M. C., & Jiménez, M. (2021). The role of experience, perceived match importance, and anxiety on cortisol response in an official esports competition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–8. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062893>
- Mesquita, I., Borges, M., Rosado, A., & De Souza, A. D. (2011). Handball coaches' perceptions about the value of working competences according to their coaching background. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 193–202.
- Mesquita, I., Isidro, S., & Rosado, A. (2010). Portuguese coaches' perceptions of and preferences for knowledge sources related to their professional background. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(3), 480–489.
- Messing, S., Rütten, A., Abu-Omar, K., Ungerer-Röhrich, U., Goodwin, L., Burlacu, I., & Gediga, G. (2019). How can physical activity be promoted among children and adolescents? A systematic review of reviews across settings. *Frontiers in public health*, 55. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00055>
- Micklewright, D., St Clair Gibson, A., Gladwell, V., & Al Salman, A. (2017). Development and Validity of the Rating-of-Fatigue Scale. *Sports Medicine*, 47(11), 2375–2393. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0711-5>
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-Gonzalez, J., Del Coso, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., & Fernández-Lázaro, D. (2019). Caffeine supplementation and physical performance, muscle damage and perception of fatigue in soccer players: A systematic review. *Nutrients*, 11(2), 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu11020440>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical therapy*, 89(9), 873-880. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., Sfetcu, R., Currie, M., Lisy, K., Qureshi, R., Mattis, P., & Mu, P. (2020). *Chapter 7: Systematic*

- reviews of etiology and risk*. In: Aromataris, E., & Munn, Z. (Eds.). JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-08>
- Monteiro, E. R., Costa, P. B., Correa Neto, V. G., Hoogenboom, B. J., Steele, J., & Da Silva Novaes, J. (2019). Posterior thigh foam rolling increases knee extension fatigue and passive shoulder range-of-motion. *Journal Of Strength and Conditioning Research*, 33(4), 987-994. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003077>
- Mora-Cantallops, M., & Sicilia, M. Á. (2019). Team efficiency and network structure: The case of professional League of Legends. *Social Networks*, 58, 105-115. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2019.03.004>
- Myers, N. D., Feltz, D. L., & Wolfe, E. W. (2008). A Confirmatory Study of Rating Scale Category Effectiveness for the Coaching Efficacy Scale. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(3), 300–311.
- Myers, N. D., Park, S. E., Ahn, S., Lee, S., Sullivan, P. J., & Feltz, D. L. (2017). Proposed sources of coaching efficacy: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(4), 261–276. <https://doi.org/10.1123/jsep.2017-0155>
- Myers, N. D., Wolfe, E. W., & Feltz, D. L. (2005). An evaluation of the psychometric properties of the coaching efficacy scale for coaches from the United States of America. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 9(3), 135–160. [https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0903\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0903_1)
- Myrseth, H., Olsen, O. K., Strand, L. Å., & Borud, E. K. (2017). Gaming behavior among conscripts: The role of lower psychosocial well-being factors in explaining gaming addiction. *Military Psychology*, 29(2). <https://doi.org/10.1037/mil0000148>
- Nagorsky, E., & Wiemeyer, J. (2020). The structure of performance and training in esports. *PloS one*, 15(8), e0237584. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0237584>
- Nasa, P., Jain, R., & Juneja, D. (2021). Delphi methodology in healthcare research: How to decide its appropriateness. *World Journal of Methodology*, 11(4), 116–129. <https://doi.org/10.5662/wjm.v11.i4.116>
- Newzoo Global Games Market Report. (2021, 2022). Retrieved from: <https://newzoo.com/key-numbers/>

- Nizamis, K., Rijken, N. H. M., Mendes, A., Janssen, M. M. H. P., Bergsma, A., & Koopman, B. F. J. M. (2018). A novel setup and protocol to measure the range of motion of the wrist and the hand. *Sensors*, 18(10), 1–14. <https://doi.org/10.3390/s18103230>
- Noetel, M., Ciarrochi, J., Van Zanden, B., & Lonsdale, C. (2019). Mindfulness and acceptance approaches to sporting performance enhancement: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 139–175. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2017.1387803>
- Novak, A. R., Bennett, K. J. M., Pluss, M. A., & Fransen, J. (2020). Performance analysis in esports: modelling performance at the 2018 League of Legends World Championship. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(5–6), 809–817. <https://doi.org/10.1177/1747954120932853>
- Nuzzo, J. L., McBride, J. M., Cormie, P., & Mccauley, G. O. (2008). Relationship between countermovement jump performance and multijoint isometric and dynamic tests of strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 699–707. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816d5eda>
- Oberg, E., & Frank, E. (2011). Physicians' health practices strongly influence patient health practices. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*, 4(39), 290–291. <https://doi.org/doi:10.4997/JRCPE.2009.422>
- Oei, A. C., & Patterson, M. D. (2014). Are videogame training gains specific or general? *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8, 54, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00054>
- Okoli, C., y Pawlowski, D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information and Management*, 42(1),15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Ormsbee, M. J., Carzoli, J. P., Klemp, A., Allman, B. R., Zourdos, M. C., Kim, J. S., & Panton, L. B. (2019). Efficacy of the repetitions in reserve-based rating of perceived exertion for the bench press in experienced and novice benchers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(2), 337–345. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001901>
- Otero-Saborido, F. M., Aguado-Méndez, R. D., Torreblanca-Martínez, V. M., & González-Jurado, J. A. (2021). Technical-tactical performance from data

- providers: A systematic review in regular football leagues. *Sustainability*, 13(18). <https://doi.org/10.3390/su131810167>
- Parry, D. A., Oeppen, R. S., Amin, M. S. A., & Brennan, P. A. (2018). Could exercise improve mental health and cognitive skills for surgeons and other healthcare professionals? *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56(5), 367–370. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2018.03.005>
- Parshakov, P., & Zavertiaeva, M. (2018). Determinants of performance in eSports: A country-level Analysis. *International Journal of Sport Finance*, 13(1), 34–51.
- Paterson, C., & Phillips, N. (2021). Developing Sports Physiotherapy Expertise – The Value of Informal Learning. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(3), 959–961. <https://doi.org/10.26603/001c.23608>
- Pedraza-Ramirez, I., Musculus, L., Raab, M., & Laborde, S. (2020). Setting the scientific stage for esports psychology: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 319–352. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2020.1723122>
- Penfield, R.D., y Giacobbi, P.R. (2004) Applying a Score Confidence Interval to Aiken's Item Content-Relevance Index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 8(4), 213-225, [https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804\\_3](https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3)
- Peracchia, S., & Curcio, G. (2018). Exposure to video games: Effects on sleep and on post-sleep cognitive abilities. A systematic review of experimental evidences. *Sleep Science*, 11(4), 302–314. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20180046>
- Pereira, A. M., Verhagen, E., Figueiredo, P., Seabra, A., Martins, A., & Brito, J. (2021). Physical Activity Levels of Adult Virtual Football Players. *Frontiers in Psychology*, 12, 596434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.596434>
- Pluss, M. A., Bennett, K. J., Novak, A. R., Panchuk, D., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Esports: the chess of the 21st century. *Frontiers in psychology*, 10, 156. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00156>
- Popov, T. (2021). The most popular teams of League of Legends summer splits in 2021. Esports Charts. Retrieved from: <https://escharts.com/blog/most-popular-teams-summer-split-2021>

- Poulus, D. R., Coulter, T. J., Trotter, M. G., & Polman, R. (2020). Stress and Coping in Esports and the Influence of Mental Toughness. *Frontiers in Psychology*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00628>
- Poulus, D. R., Coulter, T. J., Trotter, M. G., & Polman, R. (2022). A qualitative analysis of the perceived determinants of success in elite esports athletes. *Journal of Sports Sciences*, 40(7), 742–753. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.2015916>
- Pourmand, A., Lombardi, K., Kuhl, E., & O'Connell, F. (2017). Videogame-Related Illness and Injury: A Review of the Literature and Predictions for Pokémon GO! *Games for Health Journal*, 6(1), 9–18. <https://doi.org/10.1089/g4h.2016.0090>
- Powers, K. L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., Palladino, M. A., & Alfieri, L. (2013). Effects of video-game play on information processing: A meta-analytic investigation. *Psychonomic Bulletin and Review*, 20(6), 1055–1079. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0418-z>
- Qiu, N., Ma, W., Fan, X., Zhang, Y., Li, Y., Yan, Y., ... & Yao, D. (2018). Rapid improvement in visual selective attention related to action video gaming experience. *Frontiers in human neuroscience*, 12(47). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00047>
- Rajič, F., & Grubić, M. (2018). The Impact of Changing the Coach on Injuries in Professional Sport—Example from Practice. *Journal of Health Science*, 6(3), 159–162. <https://doi.org/10.17265/2328-7136/2018.03.004>
- Rank distribution lol. (2022). Retrieved from: <https://www.leagueofgraphs.com/es/rankings/rank-distribution/las>
- Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. K., Housh, T. J., Kibler, W. Ben, & Kraemer, W. J. (2009). Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 9(1), 87–102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>



- Reitman, J. G., Anderson-Coto, M. J., Wu, M., Lee, J. S., & Steinkuehler, C. (2020). Esports Research: A Literature Review. *Games and Culture*, 15(1), 32–50. <https://doi.org/10.1177/1555412019840892>
- Ribeiro, J., Silva, P., Duarte, R., Davids, K., & Garganta, J. (2017). Team Sports Performance Analysed Through the Lens of Social Network Theory: Implications for Research and Practice. *Sports Medicine*, 47(9), 1689–1696. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0695-1>
- Richards, M. (2012). Coaching Education and a Survey of Youth Sport Coaches' Perceptions of their Coaching Efficacy. *Inquiry Journal*, 8. [http://scholars.unh.edu/inquiry\\_2012%5Cnhttp://scholars.unh.edu/inquiry\\_2012/8](http://scholars.unh.edu/inquiry_2012%5Cnhttp://scholars.unh.edu/inquiry_2012/8)
- Röhlcke, S., Bäcklund, C., Sörman, D. E., & Jonsson, B. (2018). Time on task matters most in video game expertise. *PLoS ONE*, 13(10), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206555>
- Rollo, I., Carter, J. M., Close, G. L., Yangüas, J., Gomez-Diaz, A., Medina Leal, D., ... & Podlog, L. (2021). Role of sports psychology and sports nutrition in return to play from musculoskeletal injuries in professional soccer: an interdisciplinary approach. *European journal of sport science*, 21(7), 1054–1063. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1792558>
- Rosenthal, R. (1991). Effect sizes: Pearson's correlation, its display via the BESD, and alternative indices. *American Psychologist*, 46(10), 1086–1087. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.46.10.1086>
- Rössler, R., Donath, L., Verhagen, E., Junge, A., Schweizer, T., & Faude, O. (2014). Exercise-Based Injury Prevention in Child and Adolescent Sport: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(12), 1733–1748. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0234-2>
- Rudolf, K., Bickmann, P., Froböse, I., Tholl, C., Wechsler, K., & Grieben, C. (2020). Demographics and health behavior of video game and esports players in germany: The esports study 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17061870>
- Sainz, I., Collado-Mateo, D., & Coso, J. Del. (2020). Effect of acute caffeine intake on hit accuracy and reaction time in professional e-sports players. *Physiology and Behavior*, 224, 113031. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113031>



- Salinero, J. J., Lara, B., & Del Coso, J. (2019). Effects of acute ingestion of caffeine on team sports performance: a systematic review and meta-analysis. *Research in Sports Medicine*, 27(2), 238–256. <https://doi.org/10.1080/15438627.2018.1552146>
- Santos, S., Mesquita, I., Graca, A., & Rosado, A. (2010). Coaches' perceptions of competence and acknowledgement of training needs related to professional competences. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(1), 62–70.
- Santos, H. G., Chiavegato, L. D., Valentim, D. P., da Silva, P. R., & Padula, R. S. (2016). Resistance training program for fatigue management in the workplace: exercise protocol in a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3872-5>
- Sanz-Matesanz, M., Gea-García, G. M., & Martínez-Aranda, L. M. (2023). Physical and psychological factors related to player's health and performance in esports: A scoping review. *Computers in Human Behavior*, 143, 107698. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107698>
- Schaepkoetter, C. C., Mays, J., Hyland, S. T., Wilkerson, Z., Oja, B., Krueger, K., Christian, R., & Bass, J. R. (2017). The “New” Student-Athlete: An Exploratory Examination of Scholarship eSports Players. *Journal of Intercollegiate Sport*, 10(1), 1–21. <https://doi.org/10.1123/jis.2016-0011>
- Schmidt, S. C., Gnam, J. P., Kopf, M., Rathgeber, T., & Woll, A. (2020). The influence of cortisol, flow, and anxiety on performance in E-sports: A field study. *BioMed research international*, 2020, 9651245, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2020/9651245>
- Scholz, T. M. (2019). eSports is Business. In *eSports is Business*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-11199-1>
- Scholz, T. M., & Stein, V. (2017). Going beyond ambidexterity in the media industry: Esports as pioneer of ultradexterity. *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 9(2), 47–62. <https://doi.org/10.4018/IJGCMS.2017040104>
- Singh, K. (2007). *Quantitative Social Research Methods*. London: Sage Publications
- Shakir, R. N., Coates, A. M., Olds, T., Rowlands, A., & Tsiros, M. D. (2018). Not all sedentary behaviour is equal: Children's adiposity and sedentary

- behaviour volumes, patterns and types. *Obesity Research and Clinical Practice*, 12(6), 506–512. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2018.09.001>
- Shawn Green, C., Sugarman, M. A., Medford, K., Klobusicky, E., & Bavelier, D. (2012). The effect of action video game experience on task-switching. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 984–994. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.12.020>
- Short, S. E., & Short, M. W. (2004). Coaches' assessment of their coaching efficacy compared to athletes' perceptions. *Perceptual and Motor Skills*, 99(2), 729–736. <https://doi.org/10.2466/pms.99.2.729-736>
- Smith, M., Sharpe, B., Arumuham, A., & Birch, P. (2022). Examining the Predictors of Mental Ill Health in Esport Competitors. *Healthcare*, 10(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040626>
- Sörman, D. E., Dahl, K. E., Lindmark, D., Hansson, P., Vega-Mendoza, M., & Körning-Ljungberg, J. (2022). Relationships between Dota 2 expertise and decision-making ability. *Plos one*, 17(3), e0264350. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264350>
- Sourani, A., & Sohail, M. (2015). The Delphi Method: Review and Use in Construction Management Research. *International Journal of Construction Education and Research*, 11(1), 54–76. <https://doi.org/10.1080/15578771.2014.917132>
- Sousa, A., Ahmad, S. L., Hassan, T., Yuen, K., Douris, P., Zwibel, H., & DiFrancisco-Donoghue, J. (2020). Physiological and Cognitive Functions Following a Discrete Session of Competitive Esports Gaming. *Frontiers in Psychology*, 11, 1030. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01030>
- Souter, G., Lewis, R., & Serrant, L. (2018). Men, Mental Health and Elite Sport: a Narrative Review. *Sports Medicine - Open*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0175-7>
- Stephenson, M. L., Ostrander, A. G., Norasi, H., & Dorneich, M. C. (2020). Shoulder Muscular Fatigue From Static Posture Concurrently Reduces Cognitive Attentional Resources. *Human Factors*, 62(4), 589–602. <https://doi.org/10.1177/0018720819852509>
- Stubbs, B., Vancampfort, D., Rosenbaum, S., Firth, J., Cosco, T., Veronese, N., Salum, G. A., & Schuch, F. B. (2017). An examination of the anxiolytic

- effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 249, 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.12.020>
- Studholme, B. & Joseph, S. (January 6, 2023) The esports salary market is headed toward a correction. Digiday. <https://digiday.com/marketing/the-esports-salary-market-is-headed-toward-a-correction/#:~:text=Hal%20Biagas%2C%20then%20the%20executive,one%20league%20source%20told%20Digiday>
- Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Andersen, C. H., Jay, K., Persson, R., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2014). Effect of two contrasting interventions on upper limb chronic pain and disability: a randomized controlled trial. *Pain Physician*, 17(2), 145-154.
- Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Brandt, M., Jay, K., Persson, R., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2014). Workplace strength training prevents deterioration of work ability among workers with chronic pain and work disability: A randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 40(3), 244–251. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3419>
- Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Brandt, M., Jay, K., Aagaard, P., & Andersen, L. L. (2016). Strength Training Improves Fatigue Resistance and Self-Rated Health in Workers with Chronic Pain: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, 2016, 4137918, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2016/4137918>
- Syracuse University. (2020). With Viewership and Revenue Booming, esports set to complete with traditional sports, 20th May 2022. <https://onlinegrad.syracuse.edu/blog/esports-to-with-traditional-sports/>
- Taieb-Maimon, M., Cwikel, J., Shapira, B., & Orenstein, I. (2012). The effectiveness of a training method using self-modeling webcam photos for reducing musculoskeletal risk among office workers using computers. *Applied Ergonomics*, 43(2), 376–385. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.05.015>
- Tanaka, S., Ikeda, H., Kasahara, K., Kato, R., Tsubomi, H., Sugawara, S. K., Mori, M., Hanakawa, T., Sadato, N., Honda, M., & Watanabe, K. (2013). Larger Right Posterior Parietal Volume in Action Video Game Experts: A

- Behavioral and Voxel-Based Morphometry (VBM) Study. *PLoS ONE*, 8(6), 4–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066998>
- Tang, W. (2018). Understanding esports from the perspective of team dynamics. *The Sport Journal*, 21, 1-14.
- Tartar, J. L., Kalman, D., & Hewlings, S. (2019). A prospective study evaluating the effects of a nutritional supplement intervention on cognition, mood states, and mental performance in video gamers. *Nutrients*, 11(10), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu11102326>
- Taylor, K., Chapman, D., Cronin, J., Newton, M., & Gill, N. (2012). Fatigue Monitoring in High Performance Sport. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 20(1), 12–23.
- Teisala, T., Mutikainen, S., Tolvanen, A., Rottensteiner, M., Leskinen, T., Kaprio, J., Kolehmainen, M., Rusko, H., & Kujala, U. M. (2014). Associations of physical activity, fitness, and body composition with heart rate variability-based indicators of stress and recovery on workdays: A cross-sectional study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-9-16>
- Tejada, JA. (2021). Analizamos las audiencias de las finales de los Worlds 2021. Esports bureau. Retrieved from: <https://esportsbureau.com/analisis-audiencias-final-worlds-2021>
- Teques, P., Duarte, D., & Viana, J. (2019). Coaches' emotional intelligence and reactive behaviors in soccer matches: Mediating effects of coach efficacy beliefs. *Frontiers in Psychology*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01629>
- Thomas, C. J., Rothschild, J., Earnest, C. P., & Blaisdell, A. (2019). The effects of energy drink consumption on cognitive and physical performance in elite league of legends players. *Sports*, 7(9), 196. <https://doi.org/10.3390/sports7090196>
- Thomé, S., Lissner, L., Hagberg, M., & Grimby-Ekman, A. (2015). Leisure time computer use and overweight development in young adults - A prospective study. *BMC Public Health*, 15(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2131-5>

- Thompson, B. J., Stock, M. S., & Banuelas, V. K. (2017). Effects of Accumulating Work Shifts on Performance-Based Fatigue Using Multiple Strength Measurements in Day and Night Shift Nurses and Aides. *Human Factors*, 59(3), 346–356. <https://doi.org/10.1177/0018720816677814>
- Thompson, J. J., Mccoleman, C. M., Blair, M. R., & Henrey, A. J. (2019). Classic motor chunking theory fails to account for behavioural diversity and speed in a complex naturalistic task. *PLoS ONE*, 14(6), 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218251>
- Tibana, R., de Sousa, N., Cunha, G., Prestes, J., Fett, C., Gabbett, T., & Voltarelli, F. (2018). Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. *Sports*, 6(3), 68. <https://doi.org/10.3390/sports6030068>
- Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *Trends in sport sciences*, 1(21), 19-25.
- Toth, A. J., Ramsbottom, N., Constantin, C., Milliet, A., & Campbell, M. J. (2021). The effect of expertise, training and neurostimulation on sensory-motor skill in esports. *Computers in Human Behavior*, 121, 106782. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106782>
- Trotter, M. G., Coulter, T. J., Davis, P. A., Poulus, D. R., & Polman, R. (2020). The association between esports participation, health and physical activity behaviour. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17197329>
- Trotter, M. G., Coulter, T. J., Davis, P. A., Poulus, D. R., & Polman, R. (2021). Social Support, Self-Regulation, and Psychological Skill Use in E-Athletes. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.722030>
- Tsorbatzoudis, H., Daroglou, G., Zahariadis, P., & Grouios, G. (2003). Examination of coaches' self-efficacy: Preliminary analysis of the coaching efficacy scale. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3 II), 1297–1306. <https://doi.org/10.2466/pms.2003.97.3f.1297>
- Vallett, D. B., Lamb, R. L., & Annetta, L. A. (2013). The gorilla in the room: The impacts of video-game play on visual attention. *Computers in Human Behavior*, 29(6), 2183–2187. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.05.001>

- Vanrenterghem, J., Nedergaard, N. J., Robinson, M. A., & Drust, B. (2017). Training Load Monitoring in Team Sports: A Novel Framework Separating Physiological and Biomechanical Load-Adaptation Pathways. *Sports Medicine*, 47(11), 2135–2142. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0714-2>
- Varela-Ruiz, M., Díaz-Bravo, L., y García. Durán, R. (2012). Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. *Investigación en Educación Médica*, 1(2), 90-95.
- Vargas-Tonsing, T. M., Warners, A. L., & Feltz, D. L. (2003). The Predictability of Coaching Efficacy on Team Efficacy and Player Efficacy in Volleyball. *Journal of Sport Behavior*, 26(4), 396–406.
- Vereijken, A., Aerts, I., Jetten, J., Tassignon, B., Verschueren, J., Meeusen, R., & van Trijffel, E. (2020). Association between functional performance and return to performance in high-impact sports after lower extremity injury: A systematic review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 564–576.
- Villani, D., Carissoli, C., Triberti, S., Marchetti, A., Gilli, G., & Riva, G. (2018). Videogames for Emotion Regulation: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, 7(2), 85–99. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0108>
- Wanberg, C. R., Ali, A. A., & Csillag, B. (2020). Job Seeking: The Process and Experience of Looking for a Job. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 7, 315–337. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012119-044939>
- Wang, P., Zhu, X.-T., Liu, H.-H., Zhang, Y.-W., Hu, Y., Li, H.-J., & Zuo, X.-N. (2017). Age-Related Cognitive Effects of Videogame Playing Across the Adult Life span. *Games for Health Journal*, 6(4), 237–248. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0005>
- Watanabe, K., Saijo, N., Minami, S., & Kashino, M. (2021). The effects of competitive and interactive play on physiological state in professional esports players. *Heliyon*, 7(4), e06844. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06844>
- Wattanapisit, A., Wattanapisit, S., & Wongsiri, S. (2020). Public Health Perspectives on eSports. *Public Health Reports*, 135(3), 295–298. <https://doi.org/10.1177/0033354920912718>
- Wellmon, R. H., Gulick, D. T., Paterson, M. L., & Gulick, C. N. (2016). Validity and reliability of 2 goniometric mobile apps: Device, application, and examiner

- factors. *Journal of Sport Rehabilitation*, 25(4), 371–379. <https://doi.org/10.1123/jsr.2015-0041>
- Weston, M., Siegler, J., Bahnert, A., McBrien, J., & Lovell, R. (2015). The application of differential ratings of perceived exertion to Australian Football League matches. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 704–708. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.001>
- Wickham, K. A., & Spriet, L. L. (2018). Administration of Caffeine in Alternate Forms. *Sports Medicine*, 48(s1), 79–91. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0848-2>
- Wilke, J., Giesche, F., Klier, K., Vogt, L., Herrmann, E., & Banzer, W. (2019). Acute Effects of Resistance Exercise on Cognitive Function in Healthy Adults: A Systematic Review with Multilevel Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(6), 906–916. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01085-x>
- Wilson, E.B. (1927). Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association*, 22, 209–212. <https://doi.org/10.1080/01621459.1927.10502953>
- Witkowski, E. (2012). On the Digital Playing Field. *Games and Culture*, 7(5), 349–374. <https://doi.org/10.1177/1555412012454222>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Jama*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Xia, B., Wang, H., & Zhou, R. (2017). What Contributes to Success in MOBA Games? An Empirical Study of Defense of the Ancients 2. *Games and Culture*, 14(5), 498–522. <https://doi.org/10.1177/1555412017710599>
- Yi, Q., Zhang, S., Fang, W., & Gómez-Ruano, M. Á. (2021). Modeling the Keys to Team's Success in the Women's Chinese Basketball Association. *Frontiers in Psychology*, 12, 671860. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.671860>
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 74–83. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>
- Zatsiorsky, V. (Ed.). (2008). *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*. John Wiley & Sons.



- Zendle, D. (2020). Beyond loot boxes: A variety of gambling-like practices in video games are linked to both problem gambling and disordered gaming. *PeerJ*, 2020(7). <https://doi.org/10.7717/peerj.9466>
- Zourdos, M. C., Klemp, A., Dolan, C., Quiles, J. M., Schau, K. A., Jo, E., Helms, E., Esgro, B., Duncan, S., Garcia Merino, S., & Blanco, R. (2016). Novel Resistance Training-Specific Rating of Perceived Exertion Scale Measuring Repetitions in Reserve. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(1), 267–275. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001049>
- Zurita-Ortega, F., Castro-Sánchez, M., Chacón-Cuberos, R., Cachón-Zagalaz, J., Cofré-Bolados, C., Knox, E., & Muros, J. J. (2018). Analysis of the psychometric properties of Perceived Motivational Climate in Sport Questionnaire and its relationship to physical activity and gender using structural equation modelling. *Sustainability*, 10(3), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su10030632>



**X – ANEXOS**

---



## X - ANEXOS

## 10.1. ANEXO 1. INFORME FAVORABLE DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA UNIVERSIDAD

Anexo 1. Documento del comité de ética de la UCAM



## COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

## DATOS DEL PROYECTO

<b>Título:</b>	"Influencia del entrenamiento deportivo en la salud y el rendimiento de jugadores de esports"	
<b>Investigador Principal</b>	<b>Nombre</b>	<b>Correo-e</b>
Dr.	Luis Manuel Martínez Aranda	lmmartinez2@ucam.edu

## INFORME DEL COMITÉ

<b>Fecha</b>	27/05/2022	<b>Código</b>	CE052209
--------------	------------	---------------	----------

## Tipo de Experimentación

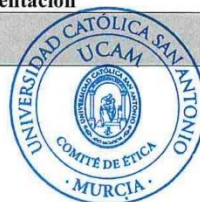
Investigación experimental clínica con seres humanos	
Investigación experimental no clínica con seres humanos	X
Utilización de tejidos humanos procedentes de pacientes, personas sanas, tejidos embrionarios o fetales	
Utilización de tejidos humanos, tejidos embrionarios o fetales procedentes de bancos de muestras o tejidos	
Investigación observacional, psicológica o comportamental en humanos	X
Uso de datos personales, información genética, etc.	X
Experimentación animal	
Utilización de agentes biológicos de riesgo para la salud humana, animal o las plantas	
Uso de organismos modificados genéticamente (OMGs)	

## Comentarios Respecto al Tipo de Experimentación

Nada Obsta

## Comentarios Respecto a la Metodología de Experimentación

Nada Obsta





## COMITÉ DE ÉTICA DE LA UCAM

## Sugerencias al Investigador

A la vista de la solicitud de informe adjunto por el Investigador y de las recomendaciones anteriormente expuestas el dictamen del Comité es:

Emitir Informe Favorable	X
Emitir Informe Desfavorable	
Emitir Informe Favorable condicionado a Subsanación	

## MOTIVACIÓN

Incrementará conocimientos en su área

Vº Bº El Presidente,

El Secretario,

Fdo.: José Alberto Cánovas Sánchez



Fdo.: José Alarcón Teruel

## 10.2. ANEXO 2. DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO UTILIZADO EN ESTA INVESTIGACIÓN

*Anexo 2. Consentimiento informado entregado a los participantes en la investigación de la presente tesis doctoral*



**UCAM**  
UNIVERSIDAD CATÓLICA  
SAN ANTONIO

## ANEXO II

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ....., con DNI: .....

DECLARO:

---

Haber sido informado/a del estudio y procedimientos de la investigación del Proyecto titulado: “EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LA FATIGA DE JUGADORES PROFESIONALES DE SPORTS”

Los investigadores que van a acceder a mis datos personales y a los resultados de las pruebas son: Luis Manuel Martínez Aranda (IP), Manuel Sanz Matesanz y Gemma María Gea García

Asimismo, he podido hacer preguntas del estudio, comprendiendo que me presto de forma voluntaria al mismo y que en cualquier momento puedo abandonarlo sin que me suponga perjuicio de ningún tipo.

CONSIENTO:

---

1.-) Someterme a las siguientes pruebas:

- Recopilación de datos básicos sociodemográficos
- Pruebas de salto previas y posteriores a la sesión llevadas a cabo mediante grabación con cámara de alta velocidad.

- Pruebas de rango articular de hombro y muñeca previas y posteriores a la sesión, medidas con goniómetro.
- Control de la fatiga subjetiva percibida durante el entrenamiento en una escala de 6-20.
- Control de la frecuencia cardiaca durante el entrenamiento con pulsómetros polar h10
- Percepción del rendimiento del jugador durante el entrenamiento en una escala de 1-10
- Test isométrico máximo de abducción de hombro previo y posterior a la sesión registrando la activación muscular mediante electromiografía superficial.
- Test isométrico máximo de prensión manual previo y posterior a la sesión realizado con dinamómetro.
- Valoración de la composición corporal mediante bioimpedancia.
- Cuestionarios de motivación y estrés.

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 y Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, le comunicamos que la información que ha facilitado y la obtenida como consecuencia de las pruebas a las que se va a someter pasará a formar parte del fichero automatizado INVESOCIAL, cuyo titular es la FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO, con la finalidad de INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS, DE LA EMPRESA Y DE LA COMUNICACIÓN. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose al domicilio de la entidad, en Avda. de los Jerónimos de Guadalupe 30107 (Murcia). Esta entidad le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Guadalupe (Murcia) a.....de.....de 202

El / La participante,

El / La investigador/a,

Fdo:.....

Fdo: Luis Manuel Martínez Aranda

### 10.3. ANEXO 3. CARTA DE PRESENTACIÓN A EXPERTOS PARA LA VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO

*Anexo 3. Carta enviada a los jueces expertos para la valoración del cuestionario*

Murcia, a 1 de noviembre de 2021

Estimado Sr./ Sra.:

Nos dirigimos a usted para solicitarle su valiosa colaboración en el cuestionario a desarrollar en la investigación que le expongo a continuación. En este sentido, teniendo en cuenta la orientación que le indicamos más adelante del instrumento, usted ha sido seleccionado por su calificación científica, profesional y técnica, sus años de experiencia y los resultados alcanzados en su labor profesional, como experto para validar el cuestionario.

Como usted sabe, el número de adeptos a la práctica de los deportes electrónicos ha aumentado considerablemente en los últimos años a nivel internacional. Este aumento es consecuencia directa de varios factores, como la mejora de las telecomunicaciones, el incremento del consumo de internet y streaming por parte de la sociedad y la profesionalización del sector.

Al igual que ocurre en otros sectores, esto ha provocado un aumento del número de clubs enfocados en el desarrollo de los esports. Es decir, existe una proliferación del número de organizaciones que ven en los videojuegos de competición un lugar donde progresar, consiguiendo beneficios económicos a través de patrocinios y campañas de imagen, y atrayendo de igual manera a numerosos jóvenes que buscan ser jugadores y/o entrenadores. El incremento del número de

clubes que demandan entrenadores para sus diferentes áreas, y la progresiva profesionalización del sector, han suscitado el interés de la comunidad científica en los hábitos de vida y la salud de jugadores y entrenadores, los cuales requieren de instrumentos de medida adecuados.

Por ello la presente investigación propone la creación de un Cuestionario para la Valoración de la Salud, Rendimiento y el Estilo de Vida de entrenadores de sports, con el fin de conocer la percepción del entrenador sobre la importancia de determinados elementos relacionados con la salud y el rendimiento en los entrenamientos y referente a su estilo de vida. Para el desarrollo de las escalas de medida e ítems recogidos nos hemos basado en los trabajos desarrollados por Bányai et al. (2019, 2020), Difrancisco-Donoghue et al. (2019), Kari & Karhulahti (2016), Lee et al. (2021), Nagorsky & Wiemeyer (2020), Pereira et al. (2021), Röhlcke et al. (2018) y Rudolf et al. (2020), en los cuales se realizan estudios sobre diferentes ítems como la salud, las claves del rendimiento o el estilo de vida aplicados a jugadores profesionales, que pueden ser adaptados a los entrenadores, siendo fundamental el conocimiento de la opinión del staff para la aplicación de programas específicos en sus propios jugadores.

En función de todo esto, el cuestionario ha quedado dividido en 3 dimensiones con diferentes ítems. A continuación, en la siguiente tabla se puede observar cómo se definen cada una de las dimensiones y los ítems que corresponden.

DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	ÍTEMS
CARACTERIZACIÓN DEL ENTRENADOR	Definida como el conocimiento de la muestra y su experiencia dentro de los sports. Exenta de valoración	
SALUD	Definida como la percepción del sujeto sobre su condición física y salud, unido a la importancia que otorga el entrenador a los aspectos relacionados con la salud y el entrenamiento de su entorno inmediato, siendo responsable del comportamiento de los jugadores de su club y sus hábitos diarios.	Del 1 al 12



VIDEOGAME	Definida como la importancia que les otorga el entrenador a diferentes variables dentro del entrenamiento <i>in game</i>	Del 13 al 17
-----------	--	--------------

La labor que le solicitamos se centra en **responder y devolver** el cuestionario que se le expone posteriormente. Somos conscientes de sus ocupaciones y del tiempo siempre escaso. Aun así, les rogamos que acepte este compromiso.

Para ello deberá evaluar el mismo según los siguientes aspectos:

- a) UNIVOCIDAD/GRADO DE COMPRENSIÓN: de cada pregunta (ítem), es decir, ¿Se entiende?, ¿Su redacción es clara? Marque en la escala teniendo en cuenta que: 1=Nada 2=Poco 3= Bastante 4= Mucho
- b) PERTINENCIA/ADECUACIÓN: ¿Tienen las preguntas relación lógica con el objetivo que se pretende estudiar? Marque en la escala teniendo en cuenta que: 1=Nada 2=Poco 3= Bastante 4= Mucho
- c) IMPORTANCIA: ¿Qué peso posee la pregunta con relación a la dimensión de referencia? Es decir, ¿qué grado de ajuste tiene con la dimensión de referencia? Marque en la escala teniendo en cuenta que: 1=Nada 2=Poco 3= Bastante 4= Mucho
- d) OBSERVACIONES: Si la pregunta le parece poco comprensible para el usuario; reformúlela e indique, si lo estima oportuno, otros aspectos que a su criterio mejorarían el cuestionario.

Por último, a todos aquellos que así lo soliciten, se les facilitarán los resultados obtenidos una vez haya concluido la investigación.

Sin más, agradecemos desde ya su disponibilidad y colaboración. En espera de su respuesta y dándole las gracias por anticipado, les saludo atentamente.

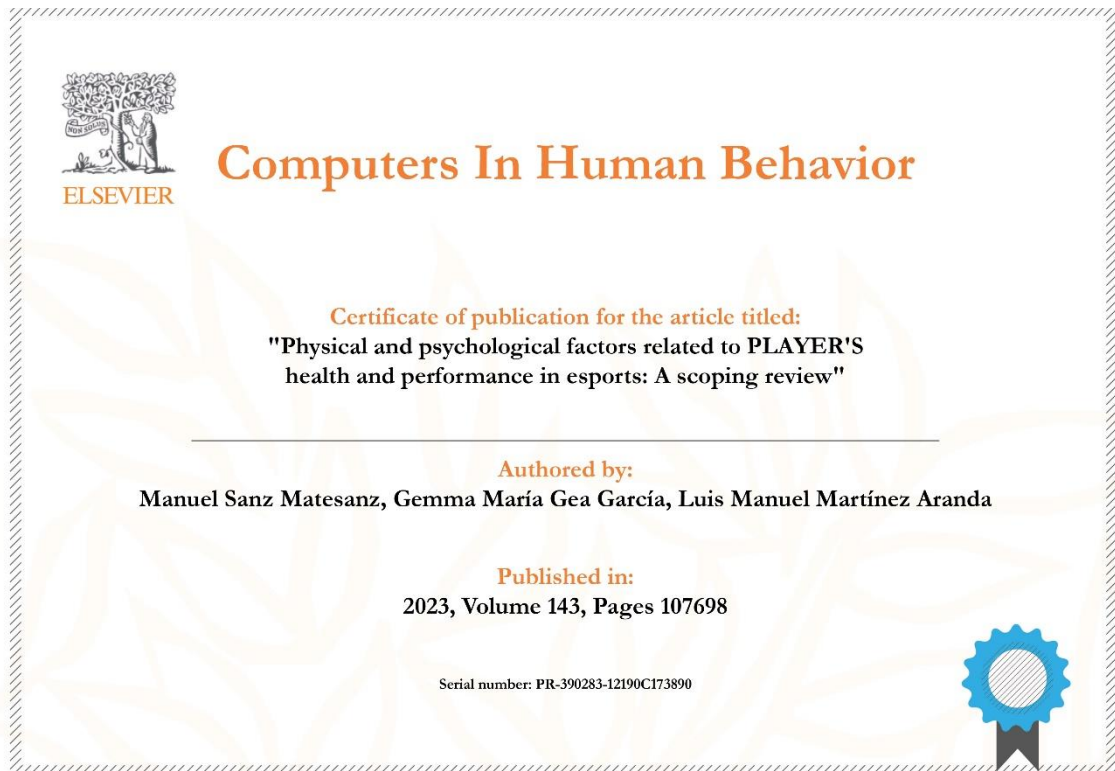
10.4. ANEXO 4. PUBLICACIÓN REFERENTE AL PRIMER ESTUDIO DE LA PRESENTE TESIS DOCTORAL

Revista: Computers in Human Behavior

Factor de Impacto JCR: 9.9

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107698>

*Anexo 4. Certificado de publicación en Computers in Human Behavior*



Anexo 5. Portada publicación en *Computers in Human Behavior*

## Physical and psychological factors related to player's health and performance in esports: A scoping review

Manuel Sanz-Matesanz<sup>a</sup>, Gemma María Gea-García<sup>a,b,\*</sup>, Luis Manuel Martínez-Aranda<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Faculty of Sport, Catholic University of Murcia, Murcia, Spain

<sup>b</sup> Health, Physical Activity, Fitness and Motor Control Performance Research Group (GISAFFCOM) Catholic University of Murcia, Murcia, Spain

<sup>c</sup> MALab (Movement Analysis Laboratory) Research Group, Catholic University of Murcia, Murcia, Spain

### ARTICLE INFO

Handling Editor: Andrew Lepp

#### Keywords:

Esports  
Professional video-gaming  
Health status  
Game performance  
Psychophysical keys

### ABSTRACT

The aim of this scoping review was to analyse all academic publications concerning players' physical and psychological health and performance-related variables in esports. A total of 49 articles were finally selected based on inclusion/exclusion criteria, and subsequently classified into 4 different categories. Studies reveal that esports players perform a good level of daily physical activity, related to their health and image, but unrelated to their competitive performance. On the contrary, there is a clear abuse in the hours spent dedicated to the computer, leading to the appearance of various physical and psychological pathologies. The skills related to strategy and collective tactics, communication skills, improvement of precision and technique, self-perception of competence, pressure control and decision-making, are highlighted as key elements in performance, being better as the player's level increase. Intervention studies focused on improving cognitive aspects, which they achieved, but it is not entirely clear that they can improve in-game performance. These findings provide important insights into key aspects which could condition competitive performance in esports. This information, together with the analysis of the most important variables related to in-game performance, may be key for teams and players in the implementation of training strategies beyond the game itself.

### 1. Introduction

Playing video games has become a very popular recreational activity worldwide, not only among the younger population, but also adults (Bányai, Griffiths, Demetrovics, & Király, 2019). In recent years, the video game-related sector has experienced exponential growth, reaching 2.7 million players by 2021 (De Las Heras et al., 2020). In fact, this gaming industry has surpassed 30.4 billion dollars in profits in 2020 as a consequence of the products and events created around it, such as those related to online video games (i.e., League of Legends or Fortnite), which gather more than 4 million spectators, as well as hundreds of players and other associated professionals (Tejada, 2021). Consequently, the video games sector has undergone a profound change that has led to its professionalisation, giving rise to the creation of a new employment sector identified with the concept of esports (Plus et al., 2019; Tang, 2018).

Hamari and Sjöblom (2017) define esports as a type of sport where the actions enabling its development are facilitated through electronic systems. These same authors consider esports as competitions

coordinated by different leagues, with players belonging to organisations that have corporate sponsorships similar to those existing in other professional sports such as football or basketball.

However, as a result of the high level of audience and follower shares and, especially, thanks to the untapped potential of this esports sector, the scientific community is showing increasing interest, starting to develop research with a variety of objectives and in several scientific fields that allow for a contextualization, evaluation, improvement and/or development of this "new sport modality" (Plus et al., 2019; Tang, 2018). As an example, one of the research lines developed around esports refers to the study of the similarities or differences between the elements that characterize the practice of esports and those involved in the practice of traditional sports. In this regard, there is no doubt that the components identified with membership of clubs and entities, the regulation of competitions by leagues and federations, and the existence of regulated competitions are common factors in both practices (Holden et al., 2017; Schaeperkoetter et al., 2017). However, when studying and equating both practices as sports, controversy arises when analysing the physical demands, as well as the motor skills and abilities that are

\* Corresponding author. Faculty of Sport, Catholic University of Murcia, Murcia, Spain. Avd. De los Jerónimos, 135 (30107), Guadalupe de Maciascoque, Murcia. E-mail addresses: [mamatesm94@gmail.com](mailto:mamatesm94@gmail.com) (M. Sanz-Matesanz), [gmgear@ucam.edu](mailto:gmgear@ucam.edu) (G.M. Gea-García), [lmartinez2@ucam.edu](mailto:lmartinez2@ucam.edu) (L.M. Martínez-Aranda).

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107698>

Received 26 August 2022; Received in revised form 2 February 2023; Accepted 6 February 2023

Available online 7 February 2023

0747-5632/© 2023 Elsevier Ltd. All rights reserved.

## 10.5. ANEXO 5. CAPÍTULOS DE LIBRO

**10.5.1. La capacidad de los sports como herramienta educativa, extraído del primer estudio de la presente tesis doctoral**

Título del libro: Actividad física y deporte como herramientas metodológicas útiles en el ámbito educativo

Editorial: Wanceulen

*Anexo 6. Capítulo de libro referente a una de las publicaciones de la presente tesis doctoral*

MARÍA DEL MAR ORTIZ CAMACHO  
JUAN CARLOS ESCARAVAJAL RODRÍGUEZ  
(EDITORES)

**ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE COMO  
HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS  
ÚTILES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO**



©Copyright: Ángel Lauro Rodríguez Ramos, Jeanette Magnolia López Walle, Antonio Baena-Extremera, Álvaro Díaz-Aroca, José L. Arias-Estero, Rafael Casasola Cano, Wanesa Onetti-Onetti y Alfonso Castillo Rodríguez, Irene Sánchez-Carrillo, José L. Arias-Estero, Manuel Sanz-Matesanz, Gemma María Gea García, Luis Manuel Martínez Aranda, Bruno Ricardo Fernandes Coelho, Cristóbal Muñoz-Arjona, Alfonso Castillo-Rodríguez, Wanesa Onetti-Onetti, Tito Silva, Cristóbal Muñoz-Arjona, Berta Benito Colio, Olalla García Taibo, Luis Manuel Martínez Aranda, Francisco Tomás González Fernández, Antonio Jesús Gómez-López, Guillermo Ayala-Martínez, Cristian González García, Pedro Jesús Ruiz-Montero

©Copyright: De la presente Edición, Año 2022 WANCEULEN EDITORIAL

**Título:** ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE COMO HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS ÚTILES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

**Autores:** PEDRO JESÚS RUIZ MONTERO, ANTONIO BAENA EXTREMERA, MARÍA DEL MAR ORTIZ CAMACHO y JUAN CARLOS ESCARAVAJAL (EDITORES)

**Editorial:** WANCEULEN EDITORIAL

**Sello Editorial:** WANCEULEN EDITORIAL DEPORTIVA

**ISBN (Papel):** 978-84-19388-41-4

**ISBN (Ebook):** 978-84-19388-42-1

Impresión bajo demanda

Impreso en España. 2022

WANCEULEN S.L.

C/ Cristo del Desamparo y Abandono, 56 - 41006 Sevilla

Dirección web: [www.wanceuleneditorial.com](http://www.wanceuleneditorial.com) y [www.wanceulen.com](http://www.wanceulen.com)

Email: [info@wanceuleneditorial.com](mailto:info@wanceuleneditorial.com)

Reservados todos los derechos. Queda prohibido reproducir, almacenar en sistemas de recuperación de la información y transmitir parte alguna de esta publicación, cualquiera que sea el medio empleado (electrónico, mecánico, fotocopia, impresión, grabación, etc.), sin el permiso de los titulares de los derechos de propiedad intelectual. Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

## ÍNDICE

- 1. Outdoor training para el desarrollo de competencias:  
revisión sistemática de la literatura ..... 7**  
Ángel Lauro Rodríguez Ramos, Jeanette Magnolia López Walle y  
Antonio Baena-Extremera
- 2. Cambios en el patrón de tiro libre en baloncesto escolar  
de alumnos de sexto de primaria en función de la masa del  
balón..... 17**  
Álvaro Díaz-Aroca y José L. Arias-Estero
- 3. Metodología de entrenamiento en el deporte del fútbol  
con la finalidad de mejorar las transiciones defensa-ataque... 31**  
Rafael Casasola Cano, Wanesa Onetti-Onetti y  
Alfonso Castillo Rodríguez
- 4. Nivel de actividad física del alumnado de sexto de  
educación primaria en el contexto extraescolar, las sesiones  
de educación física y el recreo ..... 51**  
Irene Sánchez-Carrillo y José L. Arias-Estero
- 5. The importance of physical activity in esports players as a  
motivating element towards a healthy lifestyle in young  
students ..... 65**  
Manuel Sanz-Matesanz, Gemma María Gea García y  
Luis Manuel Martínez Aranda
- 6. Análisis de la carga física en árbitros de fútbol nacionales  
a través de sistema digital autónomo ..... 79**  
Bruno Ricardo Fernandes Coelho, Cristóbal Muñoz-Arjona,  
Alfonso Castillo-Rodríguez & Wanesa Onetti-Onetti

- 7. Descripción de sistema de autocontrol fisiológico con gps para árbitros de fútbol ..... 89**  
Tito Silva, Cristóbal Muñoz-Arjona, Wanesa Onetti-Onetti y Alfonso Castillo-Rodríguez
- 8. Transformación del sistema deportivo y los objetivos de desarrollo sostenible como líneas de futuro ..... 99**  
Berta Benito Colio, Olalla García Taibo, Luis Manuel Martínez Aranda y Francisco Tomás González Fernández
- 9. Propuesta de un programa de mejora de la condición física (12 semanas) en adultos-mayores dependientes mediante metodología aprendizaje-servicio ..... 113**  
Antonio Jesús Gómez-López, Guillermo Ayala-Martínez, Cristian González García, Pedro Jesús Ruiz-Montero
- 10. Análisis del juego en fútbol formativo en edades tempranas para detectar problemas en las transiciones defensa-ataque ..... 127**  
Rafael Cassasola Cano, Wanesa Onetti y Alfonso Castillo Rodríguez



## **5. THE IMPORTANCE OF PHYSICAL ACTIVITY IN ESPORTS PLAYERS AS A MOTIVATING ELEMENT TOWARDS A HEALTHY LIFESTYLE IN YOUNG STUDENTS**

---

**Manuel Sanz-Matesanz<sup>1\*</sup>, Gemma María Gea García<sup>1</sup> y  
Luis Manuel Martínez Aranda<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Católica de Murcia (UCAM)

\*Email: [msanz74@alu.ucam.edu](mailto:msanz74@alu.ucam.edu)

### **ABSTRACT**

In recent years, video games and, more specifically, the competitive games known as esports, have gained significant relevance. Their influence on the young population is very noticeable, causing a transition in the idols of children and young people, who are beginning to leave aside footballers and film stars to turn video game players into icons. In order to find out whether these new idols could be a positive or negative influence on young students, a systematic review was conducted to study their behaviour in terms of their daily routine and physical activity. After conducting the methodological process, a total of 8 articles were selected following the inclusion-exclusion criteria. The results showed that they maintain a daily routine involving an excessive number of hours dedicated to video games, leading to a worsening of the quality of sleep and a



RUIZ MONTERO, P.J.; BAENA EXTREMERA, A.; ORTIZ CAMACHO, M.M.; ESCARAVAJAL RODRÍGUEZ, J.C.; (EDITORES)

reduction in the hours of rest. In contrast, the articles reveal that the behaviour of esports players concerning daily physical activity is very positive, exceeding the minimum recommendations of the World Health Organisation, and considering it an essential activity in their routines. In conclusion, the new idols of the adolescent population set a positive example in terms of promoting physical activity, but students should be encouraged not to imitate their rest routines.

**Key words:** Physical Activity, healthy habits, influence, esports, adolescents.

## 1. INTRODUCTION

The relevance of digitalisation in today's society is evident and its correct use should be an important focus for educational research (Carvalho De Araújo et al., 2021). Worldwide monetary spending on video games rises by 8% every 4 years, reaching 145 billion dollars in 2020 (Activate Consulting, 2021). Similarly, the number of video game fans stands at 16 million, 55% of whom are men and 45% women, with the female public experiencing a clear increase, and the group between 15 and 30 years of age standing out above all others as the main consumers (Spanish Association of Video Games, 2020). These data highlight the great relevance of this sector in an educational age group, so an in-depth knowledge of this sector could be key in the current educational environment in order to use its potential influence in a positive direction (Carvalho De Araújo et al., 2021).

Within the video game scenario, the so-called e-sports should be highlighted, which is defined as "individuals and/or

### 10.5.2. Esports, a new challenge for sport psychology, extraído del primer estudio de la presente tesis doctoral

Título del libro: Por definir

Editorial: Nova Science Publishers, Inc.

*Anexo 7. Abstract del capítulo*

## **Esports, a new challenge for sport psychology**

**Manuel Sanz Matesanz<sup>1</sup>, PhD, Gemma María Gea García<sup>2\*</sup>, PhD and Luis Manuel Martínez Aranda<sup>3,4</sup>, PhD**

<sup>1</sup> Faculty of Sport. Catholic University of Murcia, Murcia, Spain

<sup>2</sup> Physical Education and Sport Department, Faculty of Education Sciences, University of Seville, Seville, Spain

<sup>3</sup> Physical and Sports Performance Research Centre, Faculty of Sports Sciences, Pablo de Olavide University, Seville, Spain.

<sup>4</sup> SEJ-680: Science-Based Training (SBT) research group, Pablo de Olavide University, Seville, Spain.

\*Corresponding Author: Gemma María Gea-García. Faculty of Education Sciences, University of Seville, 41013 Seville, Spain. Email ggea@us.es

### **Abstract**

A pesar de su corta existencia, los esports son actualmente un fenómeno social y económico que comienza a estar a la altura de los principales deportes tradicionales (de Las Heras et al., 2020). La profesionalización de los clubes y jugadores y su interés competitivo han atraído el foco de numerosas ramas de investigación que tratan de generar conocimiento en un entorno con un potencial extraordinario y un escaso recorrido (Reitman et al., 2020). La investigación ligada a los videojuegos a nivel general se ha centrado tradicionalmente en su influencia positiva o negativa a nivel conductual y su capacidad como herramienta de desarrollo cognitivo (Villani et al., 2018), pero la concepción de videojuego debe dejar paso al conocimiento específico de los deportes electrónicos, con una orientación que se separa del videojuego tradicional (Pluss et al., 2019). Los esports engloban una pequeña parte de los videojuegos existentes que poseen una orientación completa hacia la competición, los cuales están organizados en diferentes clubes pertenecientes a ligas que compiten de una forma similar a otros deportes como el fútbol o el baloncesto (Sanz-Matesanz et al., 2023). En este sentido, diversas investigaciones comienzan a aportar conocimiento relativo a los jugadores profesionales de videojuegos con un enfoque similar al utilizado en deportistas

tradicionales, señalando su dedicación, hábitos de vida, conductas o motivaciones (Jenny et al., 2017; Kari & Karhulahti, 2017). Unido a ello, se investigan las principales patologías comunes en esta población, su problemática asociada al estrés, la ansiedad, la falta de descanso y los estados de burnout, destacando la necesidad de intervención por parte de la psicología deportiva en un ambiente de tan alta exigencia física y mental (Freeman & Wohn, 2017; Leis & Lautenbach, 2020). Al margen del estudio de la conducta de los jugadores y sus patologías, la ciencia ha profundizado en el conocimiento de las particularidades que poseen los jugadores de videojuegos profesionales frente a otro tipo de población, tanto desde modificaciones a nivel de estructura cerebral como a los elementos conductuales más relevantes en la competición que modifican las probabilidades de victoria (Benoit et al., 2020; Gong et al., 2019; Pereira et al., 2016). En definitiva, el surgimiento de esta nueva modalidad competitiva, la cual alcanza una relevancia muy notable en la sociedad, ha provocado la necesidad de intervención de los especialistas en psicología deportiva (Bányai et al., 2018). Tanto la búsqueda de elementos clave en el rendimiento que permitan mejorar las probabilidades de victoria de cada equipo, como la investigación centrada en el cuidado de la salud de los jugadores y en el conocimiento específico de sus hábitos de vida necesitan ser analizados con detalle con el fin de conocer su estado actual y sus posibles futuras líneas de investigación desde el foco de esta especialidad.

**Keywords:** esports, cognitive performance keys, psychological disorders, players characteristics

## References

- Bányai, F., Griffiths, M. D., Király, O., & Demetrovics, Z. (2018). The Psychology of Esports: A Systematic Literature Review. *Journal of Gambling Studies*. <https://doi.org/10.1007/s10899-018-9763-1>
- Benoit, J. J., Roudaia, E., Johnson, T., Love, T., & Faubert, J. (2020). The neuropsychological profile of professional action video game players. *PeerJ*, 8, 1–25. <https://doi.org/10.7717/peerj.10211>
- de Las Heras, B., Li, O., Rodrigues, L., Nepveu, J.-F., & Roig, M. (2020). Exercise Improves Video Game Performance. In *Medicine & Science in Sports & Exercise*. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002277>
- Freeman, G., & Wohn, D. Y. (2017). Social support in eSports: Building emotional and esteem support from instrumental support interactions in a highly competitive environment. *CHI PLAY 2017 - Proceedings of the Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*, 435–447. <https://doi.org/10.1145/3116595.3116635>
- Gong, D., Ma, W., Liu, T., Yan, Y., & Yao, D. (2019). Electronic-sports experience related to functional enhancement in central executive and default mode areas. *Neural Plasticity*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1940123>
- Jenny, S. E., Manning, R. D., Keiper, M. C., & Olrich, T. W. (2017). Virtual(ly) Athletes: Where eSports Fit Within the Definition of “Sport.” *Quest*, 69(1), 1–18. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1144517>
- Kari, T., & Karhulahti, V.-M. (2017). Do E-Athletes Move? *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 8(4), 53–66. <https://doi.org/10.4018/ijgcms.2016100104>
- Leis, O., & Lautenbach, F. (2020). Psychological and physiological stress in non-competitive and competitive esports settings: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, 101738. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101738>
- Pereira, R., Wilwert, M. L., & Takase, E. (2016). Contributions of Sport Psychology to the

- Competitive Gaming: An Experience Report with a Professional Team of League of Legends. *International Journal of Applied Psychology*, 6(2), 27–30. <https://doi.org/10.5923/j.ijap.20160602.01>
- Pluss, M. A., Bennett, K. J. M., Novak, A. R., Panchuk, D., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Esports: The chess of the 21st century. *Frontiers in Psychology*, 10, 1–5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00156>
- Reitman, J. G., Anderson-Coto, M. J., Wu, M., Lee, J. S., & Steinkuehler, C. (2020). Esports Research: A Literature Review. *Games and Culture*, 15(1), 32–50. <https://doi.org/10.1177/1555412019840892>
- Sanz-Matesanz, M., Gea-García, G. M., & Martínez-Aranda, L. M. (2023). Physical and psychological factors related to player's health and performance in esports: A scoping review. *Computers in Human Behavior*, 143, 107698. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107698>
- Villani, D., Carissoli, C., Triberti, S., Marchetti, A., Gilli, G., & Riva, G. (2018). Videogames for Emotion Regulation: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, 7(2), 85–99. <https://doi.org/10.1089/g4h.2017.0108>

Anexo 8. Carta de aceptación del capítulo

De: [REDACTED]

Fecha: El jue, 16 nov 2023 a las 15:54

Asunto: Publication Cooperation

Para: [REDACTED]

|

Dear Dr. Gea-García,

Good day. Thank you for your email message. I am pleased to confirm preliminary acceptance of your chapter(s) based on the abstract(s), *Esports, a New Challenge for Sport Psychology*.

Please send the final version of the chapter(s) by email attachment to [REDACTED] on or before the final chapter deadline.

For more information, please visit [Notes for Contributors to Edited Collections](#).

Sincerely yours,

Nadya S. Columbus

President

Nova Science Publishers, Inc.

[415 Oser Avenue, Suite N](#)

[Hauppauge, NY 11788 USA](#)

10.6. ANEXO 6. CONGRESOS REALIZADOS EN BASE A LOS ESTUDIOS DE LA PRESENTE TESIS DOCTORAL

**10.6.1. Congreso internacional sobre metodologías activas, modelos de enseñanza-aprendizaje e investigación en ciencias de la educación y del deporte**

*Anexo 9. Abstract de la Comunicación*

**The importance of physical activity in esports players as a motivating element towards a healthy lifestyle in young students**

Sanz-Matesanz, Manuel<sup>1</sup>, Gemma María Gea García<sup>1</sup>, Luis Manuel Martínez Aranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Católica de Murcia (UCAM)

\*Corresponding autor: [msanz74@alu.ucam.edu](mailto:msanz74@alu.ucam.edu); 677243982

C/ Donantes de Sangre nº10, 6ºF, 30007

Murcia.

**Abstract**

In recent years, video games and, more specifically, the competitive games known as esports, have gained significant relevance. Their influence on the young population is very noticeable, causing a transition in the idols of children and young people, who are beginning to leave aside footballers and film stars to turn video game players into icons. In order to find out whether these new idols could be a positive or negative influence on young students, a systematic review was conducted to study their behaviour in terms of their daily routine and physical activity. After conducting the methodological process, a total of 8 articles were selected following the inclusion-exclusion criteria. The results showed that they maintain a daily routine involving an excessive number of hours dedicated to video games, leading to a worsening of the quality of sleep and a reduction in the hours of rest. In contrast, the articles reveal that the behaviour of esports players concerning daily physical activity is very positive, exceeding the minimum recommendations of the World Health Organisation, and considering it an essential activity in their routines. In conclusion, the new idols of the adolescent population set a positive example in terms of promoting physical activity, but students should be encouraged not to imitate their rest routines.

**Palabras clave:** Physical Activity, healthy habits, influence, esports, adolescents.

**Modalidad:** 1º Comunicación virtual

## **Introduction**

The relevance of digitalisation in today's society is evident and its correct use should be an important focus for educational research (Carvalho De Araújo et al., 2021). Worldwide monetary spending on video games rises by 8% every 4 years, reaching 145 billion dollars in 2020 (Activate Consulting, 2021). Similarly, the number of video game fans stands at 16 million, 55% of whom are men and 45% women, with the female public experiencing a clear increase, and the group between 15 and 30 years of age standing out above all others as the main consumers (Spanish Association of Video Games, 2020). These data highlight the great relevance of this sector in an educational age group, so an in-depth knowledge of this sector could be key in the current educational environment in order to use its potential influence in a positive direction (Carvalho De Araújo et al., 2021).

Within the video game scenario, the so-called e-sports should be highlighted, which is defined as "individuals and/or teams facing each other in video game competitions through human-machine interaction" (Pluss et al., 2019), being an element that is currently gaining popularity among young people internationally. Esports audience growth was 69% between 2019 and 2020, reaching 66.1 million and demonstrating a clear transition for the 15-25 age group, who claim to spend 55% of their leisure time watching video games compared to 45% for traditional sport or TV (Activate Consulting, 2021). Together with these huge numbers of



viewers, new icons are emerging for our young people, the esports players, who are able to influence them even more than footballers or singers (Lehnert et al., 2020).

These new icons, who are becoming role models for our young population, are capable of modifying their aspirations, social and consumer habits, social image and motivations in an important way, reaching a capacity of influence that in many cases exceeds those held by parents and teachers (Brown & Tiggemann, 2021). Therefore, teachers' knowledge of the idols of the school-age population and the justification of certain learning based on the example given by these personalities can help to reinforce particular behaviours in a more effective way (Cheung & Yue, 2019).

Videogame players have been commonly associated with a sedentary lifestyle, poor nutritional and rest habits, and considered a bad example for young society for being led into the world of gambling and fraudulent payments (Kohorst et al., 2018). On the contrary, multiple studies have emerged that endorse the effectiveness of videogames as an educational and cognitive development tool, showing a positive potential in their use (Franco, 2016).

Based on this controversy and being so evident the transition of young people in terms of the figures they idolize, it is proposed to conduct a specific study on the validity of these new role models as an educational tool, especially from the perspective of physical activity and health. Professional video game players are increasingly taking up most of the leisure time of many young people, replacing to

a large extent sportsmen and women, who have a clear positive influence on the practice of physical activity. Therefore, a better understanding concerning the health and lifestyle aspects in this sector may be key to raising awareness among students about the avoidance of harmful attitudes, and the empowerment through exemplification of positive behaviours, especially towards the practice of physical activity. This approach has proven to be very useful as an educational tool, achieving a deeper impact on young people than doctrines based on simple information (Cheung & Yue, 2019).

Therefore, this review aims to collect recent publications referring to the lifestyle and health of esports players, in order to get their perspectives on physical activity and daily behaviours, that could be an example for young people, and a focus of interest for teachers.

## **Methodology**

### *Data Source and Search Strategy*

For the purpose of this systematic review, an independent search of two authors was performed from 2000 to 2021 in several computerized databases, such as: Pubmed, Sportdiscus, Web of Knowledge and Science direct. The search was restricted to publications written in English from January 2000 to October 2021. The determination of the date for the inclusion of articles is related to the origin and/or birth of competitive esports, as there were no competitive online video game competitions until the year 2000. (Bányai et al., 2018). The following keyword and category search terms were used: (1) the first category was composed by the group

of terms identified with the Esport, such as ("esport video gam\*" or "professional gam\*" or "pro gam\*" or "competitive video gam\*" or "esport competitive video gam\*" or "sport video gam\*" or "professional video gam\*" or "professional video gam\*"); while second category (2) remained associated with the terms: ("health" or "training" or "fatigue"). The sequence of selected keywords was linked together by the Boolean operator "OR", while the combination between categories (1) and (2) was made through the Boolean operator "AND".

Concerning the determination of the inclusion criteria, the following aspects were taken into consideration: a) the article must be an original article; b) the article should be focused on the study of esports or competitive videogames, leaving aside recreational video games; c) the studies must be written in English; d) the studies must make specific reference to data on the players' health or lifestyle. We excluded all articles that did not meet the inclusion criteria, as well as reviews, systematic reviews and meta-analyses that could be associated with this topic.

In order to determine the reliability between the two evaluating authors, Cohen's Kappa statistic (K) was calculated. A value of  $K=0.97$  was obtained, which is equivalent to a strong level of agreement reached between the authors. The data extracted from the selected articles were: the authors; the year of publication; study design; esport game; the number of participants; the exercise protocol used to measure what has been recorded according to the variables included in the study, as well as the tools and the main results obtained after the intervention.

A total of 214 articles were identified in the final search. After removing duplicated items, the total number of selected articles was reduced to 175. After reading the title and abstract, a total of 114 articles were excluded. The number of full texts to be evaluated in order to determine eligibility for inclusion or not in the systematic review was 61. After reviewing the documents, 53 of them were excluded as they did not meet the inclusion criteria. Therefore, a total of 8 articles were considered for this systematic review.

### **Results**

A total of 8 scientific articles were selected, aiming to describe the players' daily lifestyle, the importance they attribute to their health as well as the main injuries reported. The players cover all the esports modalities of interest, and provide data capable of encompassing players of any discipline. In order to complete the characterisation of the esports player profile, the data showed that the majority of the players were men, with a medium-high educational level and reporting a good health status (95%), although they have a body mass index (BMI) out of the normal range (average BMI above 24). (Rudolf et al., 2020).

The lifestyle of gamers was evaluated using specific questionnaires. The studies performed on the professional videogame players lifestyle showed that the sedentary lifestyle associated with their social image does not correspond to reality, as they ensure that most esports players meet the daily physical activity requirements recommended by the World Health Organization (WHO) and integrate it into their

lifestyle habits (Kari & Karhulahti, 2017; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020). The fulfilment of the minimum daily physical activity requirements is in addition to the high importance that players give to physical exercise as a way to maintain and care for their health, not considering that it can have a beneficial effect on their performance, but assuring that it is an essential tool in their day-to-day lives. (Kari & Karhulahti, 2017; Pereira et al., 2021; Rudolf et al., 2020).

However, despite the inclusion of physical training within the daily routine of a professional videogame player, there is still the problem of an excessive dedication to the gameplay, being much more evident in Asian regions (Lee et al., 2021). Kari et al. (2016) and Rudolf et al. (2020) stated that the average number of hours spent on in-game training in a sample of professional players is around 6 hours a day or 20 hours a week. Such data contrasts with the opinions of players and the data collected by Lee et al. (2021), who reported that the control of training hours has not yet been carried out correctly in esports, being more evident in Korea and China, resulting in overexposure to the game that causes deterioration in the quality of sleep, eventually leading to psychological pathologies. These data are in agreement with Rudolf et al. (2020), despite the fact that their study does not relate the two concepts, they highlight certain sleep deprivation in esports players. Along the same lines, Gomes et al. (2021) claimed that the routine of esports players clearly affects their ability to rest, significantly decreasing its quality, and delaying the time they

go to bed and get up, causing an increase in daytime sleeping hours. It should be emphasised that the effects on sleep quality do not only refer to professional players, but also to recreational players, showing in the study by Bányai et al. (2019) that of the 205 pro players analysed, 76% manifested the same problem, while for the 4079 recreational players, the percentage was 68%, being very similar data between them.

In addition to sleep disorders, other problems related to sports practice in esports include physical injuries. Difranco-Donoghue et al. (2019) identified as the most common: eye fatigue, neck and back pain and, finally, wrist pain.

### **Discussion and Conclusions**

This systematic review aimed to make a compendium of recent publications referring to health and lifestyle in esports players, in order to bring together all the proposals with scientific rigour and provide simplified information for educators, finding a basis with a positive perspective to motivate the students towards the acquisition of healthy habits based on the example set by their social idols. Not enough studies focused in real competitions of esports are being published, leaving aside scientific articles that are based on videogames but cannot be considered esports at any time. In the same way, this field has a short development, having gained real relevance very recently, so that the interest of the scientific community has arisen, especially over the last 3 years. Nowadays, small advances are being made, encouraging researchers to continue this development and to make progress

in applied science in a field of unquestionable interest and scarce quality scientific knowledge (Pluss et al., 2019; Tang, 2018).

The different authors' approaches to knowledge based on health and lifestyle in esports are based on two main aspects, the main injuries that occur in esports, such as physical injuries and sleep disorders, and the players' lifestyle, in terms of their dedication to the videogame and the physical activity performed during the day.

From the analysis of the literature, it is clear that the sleeping behaviours reported by professional videogame players are not recommended for young people of educational age. The sleep disorders caused by videogames have been studied in depth, and the professionalisation of the sector has not changed the bad habits, but has given them continuity, posing a great risk of giving negative feedback to young people, who might take these behaviours as something normal or positive (Peracchia & Curcio, 2018).

Similarly, the abuse of hours spent playing videogames should be a focus of attention for parents and educators, as it can lead to illnesses such as those known as "internet gaming disorders", implying a series of behavioural alterations that can affect the health of young people and their environment, both physically and socially (Donati et al., 2021).

On the other hand, the lifestyle habits of professional players in terms of daily physical activity are potentially useful as an educational tool, reaching 1 hour a day

of physical training and guaranteeing the WHO minimums in 90% of players. (Kari & Karhulahti, 2017; Nagorsky & Wiemeyer, 2020; Pereira et al., 2021). These data can be an important input for teachers, who currently lack useful tools for the promotion of physical activity among children and adolescents, as major international studies stated that there is still a need to advance in new strategies for promotion, as there are no options capable of influencing students in a meaningful way (Messing et al., 2019).

The use of the example of their idols can be an interesting option to establish new intervention protocols in the educational environment, while at the same time students should be made aware of the potential risks of overexposure to videogames, which could affect their physical condition and their ability to rest properly.

### References

- Activate. (2017). *Think Again: Tech & Media Outlook 2017*.
- Asociación Española de Videjuegos. (2020). La industria del videojuego en España. Anuario 2020. In *El anuario del videojuego*.
- Bányai, F., Griffiths, M. D., Demetrovics, Z., & Király, O. (2019). The mediating effect of motivations between psychiatric distress and gaming disorder among esports gamers and recreational gamers. *Comprehensive Psychiatry*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2019.152117>
- Bányai, F., Griffiths, M. D., Király, O., & Demetrovics, Z. (2018). The Psychology of Esports: A Systematic Literature Review. *Journal of Gambling Studies*,



35(2):351-365. <https://doi.org/10.1007/s10899-018-9763-1>

Brown, Z., & Tiggemann, M. (2021). Celebrity influence on body image and eating disorders: A review. *Journal of Health Psychology* (In press). <https://doi.org/10.1177/1359105320988312>

Carvalho De Araújo, A., Knijnik, J., & Ovens, A. P. (2021). How does physical education and health respond to the growing influence in media and digital technologies? An analysis of curriculum in Brazil, Australia and New Zealand. *Journal of Curriculum Studies*, 53(4), 563–577. <https://doi.org/10.1080/00220272.2020.1734664>

Cheung, C. K., & Yue, X. D. (2019). Idols as Sunshine or Road Signs: Comparing Absorption-Addiction Idolatry With Identification-Emulation Idolatry. *Psychological Reports*, 122(2), 411–432. <https://doi.org/10.1177/0033294118758903>

Difranco-Donoghue, J., Balentine, J., Schmidt, G., & Zwibel, H. (2019). Managing the health of the eSport athlete: An integrated health management model. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000467>

Donati, M. A., Guido, C. A., De Meo, G., Spalice, A., Sanson, F., Beccari, C., & Primi, C. (2021). Gaming among children and adolescents during the covid-19 lockdown: The role of parents in time spent on video games and gaming disorder symptoms. *International Journal of Environmental Research and*

- Public Health*, 18(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph18126642>
- Franco, G. E. (2016). Videogames and therapy: A narrative review of recent publication and application to treatment. *Frontiers in Psychology*, 7:1085. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01085>
- Gomes, M. A., Narciso, F. V., de Mello, M. T., & Esteves, A. M. (2021). Identifying electronic-sport athletes' sleep-wake cycle characteristics. *Chronobiology International*, 38(7), 1002–1009. <https://doi.org/10.1080/07420528.2021.1903480>
- Kari, T., & Karhulahti, V.-M. (2017). Do E-Athletes Move? *International Journal of Gaming and Computer-Mediated Simulations*, 8(4), 53–66. <https://doi.org/10.4018/ijgcms.2016100104>
- Kohorst, M. A., Warad, D. M., Nageswara Rao, A. A., & Rodriguez, V. (2018). Obesity, sedentary lifestyle, and video games: The new thrombophilia cocktail in adolescents. *Pediatric Blood and Cancer*, 65(7), 1–4. <https://doi.org/10.1002/pbc.27041>
- Lee, S., Bonnar, D., Roane, B., Gradisar, M., Dunican, I. C., Lastella, M., Maisey, G., & Suh, S. (2021). Sleep characteristics and mood of professional esports athletes: A multi-national study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020664>
- Lehnert, K., Walz, A., & Christianson, R. (2020). The booming eSports market: a

- field day for fans. *Journal of Business Strategy*. (In press).  
<https://doi.org/10.1108/JBS-07-2020-0159>
- Messing, S., Rütten, A., Abu-Omar, K., Ungerer-Röhrich, U., Goodwin, L., Burlacu, I., & Gediga, G. (2019). How can physical activity be promoted among children and adolescents? A systematic review of reviews across settings. *Frontiers in Public Health*, 7, 55, 1–15.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00055>
- Nagorsky, E., & Wiemeyer, J. (2020). The structure of performance and training in esports. *PLoS ONE*, 16(4): e0250316.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237584>
- Peracchia, S., & Curcio, G. (2018). Exposure to video games: Effects on sleep and on post-sleep cognitive abilities. A systematic review of experimental evidences. *Sleep Science*, 11(4), 302–314. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20180046>
- Pereira, A. M., Verhagen, E., Figueiredo, P., Seabra, A., Martins, A., & Brito, J. (2021). Physical Activity Levels of Adult Virtual Football Players. *Frontiers in Psychology*, 12 :596434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.596434>
- Pluss, M. A., Bennett, K. J. M., Novak, A. R., Panchuk, D., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Esports: The chess of the 21st century. *Frontiers in Psychology*, 10:156. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00156>
- Rudolf, K., Bickmann, P., Froböse, I., Tholl, C., Wechsler, K., & Grieben, C.

(2020). Demographics and health behavior of video game and esports players in germany: The esports study 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17061870>

Anexo 10. Certificado de la comunicación



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



## II CONGRESO INTERNACIONAL

**SOBRE METODOLOGÍAS ACTIVAS, MODELOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN  
EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y DEL DEPORTE**



**D. MANUEL SANZ MATE SANZ**  
HA PRESENTADO LA COMUNICACIÓN ORAL TITULADA



**“The importance of physical activity in sports players as a motivating element  
towards a healthy lifestyle in young students”**

Dentro del Congreso celebrado en Granada (on line) durante los días **25 y 26 de Noviembre de 2021**, con una duración de **20 horas**.

Y para que conste a los efectos oportunos, damos fe de ello en Granada, a 26 de Noviembre de 2021:

  
**Antonio Baena Extremera**  
Grupo HUM 979  
Directores del Congreso

  
**Pedro Jesús Ruiz Montero**  
Directores del Congreso

  
**Antonio Granero Gallegos**  
Secretario del Congreso  
Red Iberoamericana y Asociación Andaluza  
de Investigación y Docencia en Educación Física



FACULTAD DE  
CIENCIAS DEL DEPORTE  
Departamento de  
Educación Física y Deportiva



  
Didactic and Innovation In Education  
and Physical Sport Activity  
HUM-979



FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN Y DEL  
DEPORTE DE  
MELILLA



  
Asociación Andaluza de  
Investigación y Docencia en EF

## 10.6.2. Congreso internacional de investigación aplicada en ciencias de la actividad física y el deporte

### 10.6.2.1. *Comunicación 1. Principales factores relacionados con la salud y el rendimiento en jugadores de esports: Una revisión sistemática*

*Anexo 11. Abstract de la comunicación*

## Principales factores relacionados con la salud y el rendimiento en jugadores de esports: Una revisión sistemática.

Sanz-Matesanz, M<sup>1</sup>, Gea-García, GM<sup>2</sup>, Martínez-Aranda, LM<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [msanz74@alu.ucam.edu](mailto:msanz74@alu.ucam.edu)

<sup>2</sup>GISSAFCOM. Grupo de Investigación sobre Salud, Actividad Física, Condición Física y Comportamiento Motor. Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [gmgea@ucam.edu](mailto:gmgea@ucam.edu)

<sup>3</sup>MALab. Movement Analysis Laboratory. Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [lmartinez2@ucam.edu](mailto:lmartinez2@ucam.edu)

Modelo de presentación solicitada: **Comunicación Oral.**

---

### Resumen

Los deportes electrónicos se han asentado como uno de los principales métodos de entretenimiento entre la población joven a nivel mundial, llegando a comparar sus cifras con los deportes tradicionales. Dicha relevancia ha conducido a una profesionalización del sector, generando un especial interés en la comunidad científica por su conocimiento (Pluss et al., 2019). En base al interés suscitado por un estudio más profundo de los esports, el objetivo de esta revisión sistemática fue analizar todas las publicaciones académicas relativas a la salud física y psicológica de los jugadores de esports y las variables relacionadas con el rendimiento en los deportes electrónicos.

Se utilizaron las bases de datos Pubmed, Web of Science, Sciencedirect y Sportdiscus. La revisión sistemática siguió la metodología PRISMA, la cual viene reflejada en la ilustración 1 "PRISMA Flowchart". Los resultados fueron obtenidos mediante una combinación de operadores booleanos de diferentes términos estructurados de la siguiente forma: ("esport\*" OR "esport video gam\*" OR "professional gam\*" OR "pro gam\*" OR "competitive video gam\*" OR "esport competitive video gam\*" OR "sport video gam\*" OR "professional video gam\*") AND ("performance" OR "training" OR "fatigue" OR "mental skills" OR "mental abilities" OR "psychological factors" OR "psychological patterns"). Tras la aplicación de las palabras clave y el análisis cualitativo de las publicaciones, finalmente se seleccionaron un total de 39 artículos en base a criterios de inclusión/exclusión. Posteriormente, los artículos fueron clasificados en 4 categorías diferentes, salud y estilo de vida de los jugadores, claves del rendimiento en esports, diferencias entre jugadores profesionales y amateurs y metodologías de intervención en el rendimiento de los jugadores.

Los estudios revelan que los jugadores de deportes electrónicos realizan un buen nivel de actividad física diaria, relacionada con su salud e imagen personal, pero sin encontrar relación con su rendimiento competitivo. Por el contrario, existe un claro abuso en las horas de dedicación al ordenador, lo que conlleva la aparición de diversas patologías físicas y psicológicas (Lee et al., 2021). Las habilidades relacionadas con la estrategia y la táctica colectiva, la capacidad de comunicación, la mejora de la precisión y la técnica, la autopercepción de competencia, el control de la presión y la toma de decisiones, se destacan como elementos clave en el rendimiento, siendo mejores a medida que aumenta el nivel del jugador (Mora-Cantalops & Sicilia, 2019). Los estudios de intervención enfocados en los esports se centraron en mejorar las capacidades cognitivas de los jugadores, considerándose claves en su rendimiento. Dichos estudios muestran ciertas mejoras en múltiples parámetros como la precisión o la atención de los jugadores, pero remarcando la necesidad de ampliar las investigaciones aplicadas al sector para aportar datos más precisos.

Estos hallazgos aportan información importante sobre los aspectos clave que podrían condicionar el rendimiento competitivo en los deportes electrónicos. Esta información, junto con el análisis de las variables más importantes relacionadas con el rendimiento *in game*, puede ser fundamental para los equipos y jugadores respecto a la implementación de estrategias de entrenamiento bajo una perspectiva más allá del propio juego.

## Referencias bibliográficas

- Lee, S., Bonnar, D., Roane, B., Gradisar, M., Dunican, I. C., Lastella, M., Maisey, G., & Suh, S. (2021). Sleep characteristics and mood of professional esports athletes: A multinational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(2), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020664>
- Mora-Cantalops, M., & Sicilia, M. Á. (2019). Team efficiency and network structure: The case of professional League of Legends. *Social Networks*, *58*, 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2019.03.004>
- Pluss, M. A., Bennett, K. J. M., Novak, A. R., Panchuk, D., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Esports: The chess of the 21st century. *Frontiers in Psychology*, *10*, 1–5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00156>

## Tablas e ilustraciones

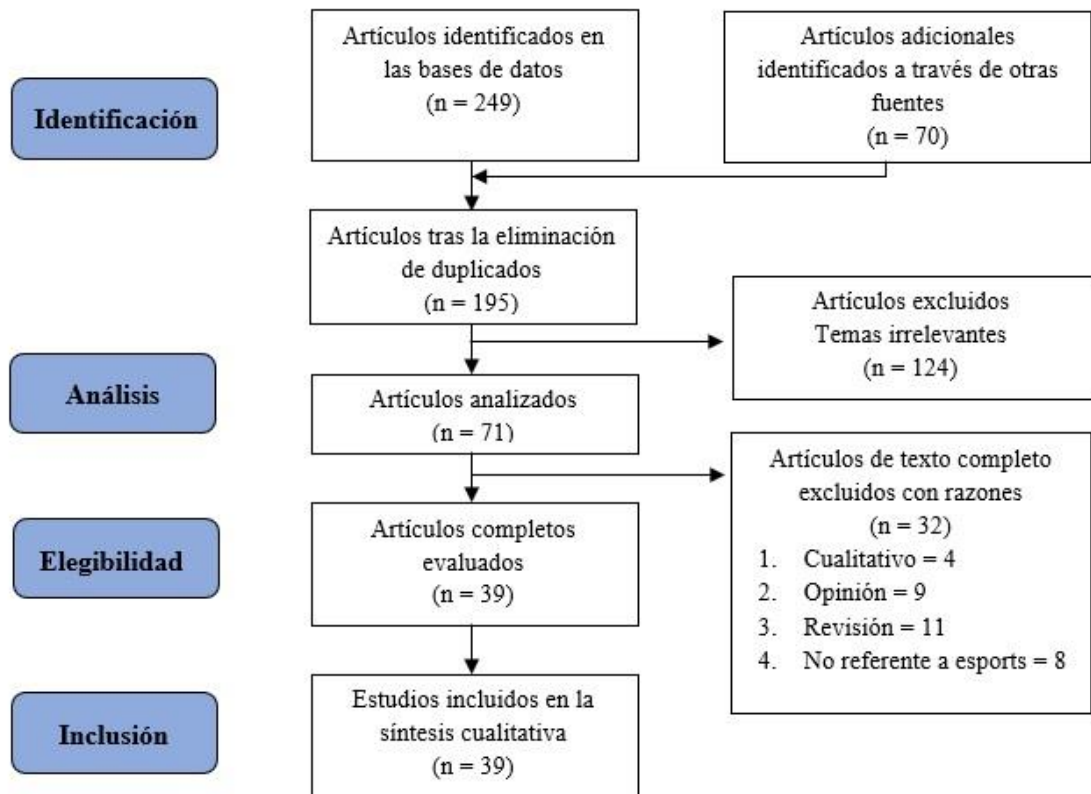


Ilustración 1. PRISMA Flowchart



Anexo 12. Certificado de la comunicación



Se certifica la presentación del trabajo titulado

**Principales factores relacionados con la salud y el rendimiento en jugadores de esports: Una revisión sistemática**

Cuya autoría pertenece a **Sanz-Matesanz, M., Gea-García, GM., Martínez-Aranda, LM.**, bajo el formato de COMUNICACIÓN ORAL en el "III Congreso Internacional de Investigación Aplicada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte". Congreso que ha sido organizado por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, en la localidad de San Javier (Murcia), durante los días 21 y 22 de octubre de 2022.

Y, para que así conste, a petición del/los interesado/s, se certifica su contribución a los efectos oportunos en San Javier (Murcia), a 22 de octubre de 2022.



*[Handwritten signature]*  
 Fdo. J. Arturo Abrales Valerías

Director del III Congreso Internacional de Investigación Aplicada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.



Firmado con Certificado Electrónico. La información sobre el firmante, la fecha de firma y el código de verificación del documento se encuentra disponible en los márgenes del certificado

Firmante: JOSE ARTURO ABRALDES VALERIAS; Fecha hora: 27/10/2022 13:06:43; Emisor del certificado: CN=MG FNMT Usuarios,OU=Ceres,CF=RMF,RCM,C=ES

Código seguro de verificación: RUXMML2-HYR0FK6-G5WZM23-EG6E6E6Y  
 Para más información, consulte el documento adjunto en el apartado de información adicional en el sitio web de la Universidad de Murcia, según el artículo 17.3.c) de la Ley 39/2010, de 3 de octubre. La autenticidad puede ser comprobada a través de la siguiente dirección: <https://firma.com.es/validador/>



### 10.6.2.2. *Comunicación 2. Efectos del entrenamiento físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports*

Anexo 13. Abstract de la comunicación

## **Efectos del entrenamiento físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports.**

Sanz-Matesanz, M<sup>1</sup>, Martínez-Aranda, LM<sup>2</sup>, Gea-García, GM<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [msanz74@alu.ucam.edu](mailto:msanz74@alu.ucam.edu)

<sup>2</sup>MALab. Movement Analysis Laboratory. Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [lmartinez2@ucam.edu](mailto:lmartinez2@ucam.edu)

<sup>3</sup>GISSAFCOM. Grupo de Investigación sobre Salud, Actividad Física, Condición Física y Comportamiento Motor. Facultad de Deporte. Universidad Católica de Murcia. [gmgea@ucam.edu](mailto:gmgea@ucam.edu)

Modelo de presentación solicitada: **Comunicación Oral.**

---

### **Resumen**

La profesionalización de los esports ha suscitado el interés de clubes y jugadores sobre metodologías de potenciación de rendimiento y prevención de patologías (Difranco-Donoghue et al., 2019). La necesidad de aplicar dichos métodos de intervención en equipos profesionales es tan alta como la dificultad para realizarlos (Pluss et al., 2019). Aun así, dichos estudios son fundamentales al mostrar la realidad de sus requerimientos. Por ello, el presente estudio se centró en observar los efectos de un programa de entrenamiento físico en la fatiga percibida por jugadores profesionales de esports tras una sesión de entrenamiento virtual, comparando sus niveles de fatiga previos y posteriores a la intervención a nivel físico y cognitivo.

La muestra seleccionada fue la plantilla completa de un club profesional de League of Legends (LOL) (n=5) perteneciente a la máxima categoría nacional. Se obtuvieron datos previos y posteriores a una sesión de entrenamiento virtual antes y después de un periodo de intervención de 8 semanas, enfocado en la disminución del impacto de la fatiga en la salud y el rendimiento de los jugadores. Las variables analizadas fueron la percepción de esfuerzo subjetivo, la composición corporal, la producción de fuerza y la movilidad articular.

Los resultados mostraron que una sesión de entrenamiento virtual en equipos profesionales de LOL implicó una fatiga capaz de influir en su rendimiento, con un aumento de los valores de percepción de esfuerzo de un 76,9% en el apartado físico (p=0.026), de un 76.92% en el apartado cognitivo (p=0.002) y de un 166.67% en la escala "Rating of Fatigue" (p=0.002). Por otra parte, tras la intervención de 8 semanas, la intervención fue capaz de reducir el impacto de dicha fatiga, mostrando una reducción de un 30,8% de la fatiga a nivel cognitivo (p < 0.05) y de un 43,3% a nivel general (p < 0.05). Esta intervención también tuvo un impacto positivo en variables relacionadas con el estado de salud de los

jugadores, con mejoras de un 2% en su cantidad de masa muscular ( $p < 0.05$ ), incrementos en su capacidad de salto de entre un 9,8 y un 21% ( $p < 0,05$ ) y mejoras en los niveles de fuerza en diversos ejercicios de entre un 63 y un 173% ( $p < 0,01$ ).

Estos datos demostraron que el ejercicio físico fue capaz de reducir la percepción de fatiga de los jugadores, así como mejorar sus condicionantes físicas, contribuyendo probablemente a prolongar su capacidad de rendir al máximo nivel durante el entrenamiento y la competición. Del mismo modo, se demostró que es una metodología capaz de influir en el estado de salud de los jugadores, conllevando una reducción de posibles patologías que influyan en el rendimiento y el bienestar de los jugadores, similares a las encontradas por estudios previos en muestras afines (Matthews et al., 2017).

Este estudio, pionero en la investigación de métodos de intervención con ejercicio físico en jugadores profesionales de esports, muestra que la adición del entrenamiento físico como parte de la rutina de dichos jugadores supone un beneficio de gran interés para ellos y sus clubes.

## Referencias bibliográficas

- Difrancisco-Donoghue, J., Balentine, J., Schmidt, G., & Zwibel, H. (2019). Managing the health of the eSport athlete: An integrated health management model. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000467>
- Matthews, M. J., Green, D., Matthews, H., & Swanwick, E. (2017). The effects of swimming fatigue on shoulder strength, range of motion, joint control, and performance in swimmers. *Physical Therapy in Sport*, 23, 118–122. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2016.08.011>
- Pluss, M. A., Bennett, K. J. M., Novak, A. R., Panchuk, D., Coutts, A. J., & Fransen, J. (2019). Esports: The chess of the 21st century. *Frontiers in Psychology*, 10(JAN), 1–5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00156>

Anexo 14. Certificado de la comunicación



Se certifica la presentación del trabajo titulado

### Efectos del entrenamiento físico en el rendimiento y la salud de jugadores profesionales de esports

Cuya autoría pertenece a Sanz-Matesanz, M., Martínez-Aranda, LM., Gea-García, GM., bajo el formato de COMUNICACIÓN ORAL en el "III Congreso Internacional de Investigación Aplicada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte". Congreso que ha sido organizado por la Facultad de Ciencias del Deporte de la Universidad de Murcia, en la localidad de San Javier (Murcia), durante los días 21 y 22 de octubre de 2022.

Y, para que así conste, a petición del/los interesado/s, se certifica su contribución a los efectos oportunos en San Javier (Murcia), a 22 de octubre de 2022.



*[Handwritten signature]*  
 Fdo. J. Arturo Abrales Valerías

Director del III Congreso Internacional de Investigación Aplicada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte



Firmado con Certificado Electrónico. La información sobre el firmante, la fecha de firma y el código de verificación del documento se encuentra disponible en los márgenes del certificado

Firmante: JOSE ARTURO ABRALDES VALERIAS; Fecha hora: 27/10/2022 13:06:43; Entorno del certificado: CN=AC FNMT Usuarios,OU=Ceres,O=FNMT RCM, C=ES;

Código Seguro de Verificación: R0XFMVt--T34eentEq-572mxzSPT-051D1K01  
 Este código seguro de verificación garantiza la integridad, autenticidad e información de procedencia de la información digitalizada por la Universidad de Murcia. Para más información consulte el sitio web de la Universidad de Murcia, según el artículo 21.7.1.º de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Libertad de Información.



## 10.7. ANEXO 7. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA EN FASE DE REVISIÓN

*Anexo 15. Publicaciones en fase de revisión*

**Estudio:** “Effects of a physical training program on cognitive and physical performance and health-related variables in professional esports players”

**Revista:** Computers in Human Behavior

**Factor de impacto:** 9.9 (JCR) Q1

**Estudio:** “Health and performance questionnaire in Esports from the coaches' point of view - Design and validation using the Delphi method”

**Revista:** Retos. Nuevas perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación

**Factor de impacto:** 0.34 (SJR) Q3

**Estudio:** “Coaching efficacy in the esports environment: analysis by education level, coach classification, competitive videogame and physical status”

**Revista:** Cultura, Ciencia y Deporte

**Factor de impacto:** 0.22 (SJR) Q3, 0.18 (JCI) Q4

